



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Θέμα: Επιπλοκές κατά τη συνεδρία Αιμοκάθαρσης, πρόληψη και
αντιμετώπιση**

Παπακωνσταντίνου Ιωάννα

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

- Ελευθεριάδης Θεόδωρος, αναπληρωτής καθηγητής νεφρολογίας
- Λιακόπουλος Βασίλειος, αναπληρωτής καθηγητής νεφρολογίας
- Στεφανίδης Ιωάννης, καθηγητής παθολογίας/νεφρολογίας

Λάρισα, Φεβρουάριος, 2020



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»**

MASTER THESIS

**TITLE: Complications during the Hemodialysis session, prevention
and treatment**

Λάρισα, Φεβρουάριος, 2020

Δήλωση Αυθεντικότητας

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η διπλωματική εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης στη Νεφρολογική Φροντίδα, του Ιατρικού Τμήματος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια ή νόσος (XNA ή XNN) είναι μια χρόνια κατάσταση, που εμφανίζει εξαιρετικά υψηλούς ρυθμούς επίπτωσης στην Ελλάδα, κατέχοντας σε παγκόσμιο επίπεδο την τρίτη υψηλότερη θέση. Οι επιδράσεις στη λειτουργία των διάφορων συστημάτων και η βαρύτητα των εκδηλώσεων εξαρτώνται από το στάδιο της XNN και οφείλονται στην κυκλοφορία τοξικών ουσιών.

Οι σημαντικότερες λειτουργίες των νεφρών είναι η απαλλαγή του οργανισμού από παραπροϊόντα του μεταβολισμού, η αποβολή περίσσειας ύδατος και η ρύθμιση του εσωτερικού περιβάλλοντος. Επακόλουθο της αδυναμίας αποβολής ουσιών είναι το ουραιμικό σύνδρομο, που προκαλείται από το συνδυασμό βιοχημικών και παθοφυσιολογικών διαταραχών, που αποκαλούνται και ουραιμικές τοξίνες. Η αποβολή ορισμένων ουσιών μπορεί να επιτευχθεί με τη διενέργεια αιμοκάθαρσης με τεχνητό νεφρό (AMK).

Χρόνια Νεφρική Νόσος και αιμοκάθαρση είναι αλληλένδετες έννοιες για την πλειοψηφία των νεφροπαθών, όταν φτάνουν στο τελικό στάδια νεφρικής ανεπάρκειας και ανουρίας. Η εξασφάλιση της ασφάλειας της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης έχει βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, αλλά η διαδικασία συνεχίζει να ενέχει κινδύνους. Οι επιπλοκές εξακολουθούν να συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης και χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης, καθώς αποτελούν σημαντικούς παράγοντες νοσηρότητας για το προσδόκιμο επιβίωσης των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών.

Δεδομένου του υψηλού ποσοστού συννοσηρότητας σε ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση και της πολυπλοκότητας της θεραπείας αιμοκάθαρσης, είναι εντυπωσιακό το πόσο σπάνια μια απειλητική για τη ζωή επιπλοκή εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Ο χαμηλός αριθμός των περιστατικών αιμοκάθαρσης μπορεί να αποδοθεί σε πολλά χαρακτηριστικά ασφαλείας των σύγχρονων μηχανημάτων αιμοκάθαρσης, όπως η σχολαστική θεραπεία, η τήρηση των λεπτομερών πρωτοκόλλων θεραπείας και η εκτεταμένη εκπαίδευση του προσωπικού της αιμοκάθαρσης. Τα περισσότερα επείγοντα περιστατικά αιμοκάθαρσης μπορούν να αποδοθούν σε ανθρώπινο λάθος, ενώ ένας μικρότερος αριθμός οφείλεται σε σπάνιες ιδιοσυγκρασιακές αντιδράσεις.

Οι επιπλοκές που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια της ΑΜΚ επιβαρύνουν την ήδη επιβαρυνόμενη υγεία των ασθενών και η συχνότητα εμφάνισης τους επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα ζωής των ασθενών. Οι επιπλοκές αυτές περιλαμβάνουν την υπέρταση, την υπόταση, την υπογλυκαιμία, την εμβολή αέρα, το προκάρδιο άλγος, διάφορες αλλεργικές αντιδράσεις, μυϊκές κράμπες, ναυτία και έμετο, το οξύ πνευμονικό οίδημα, την αιμόλυση, το αιμάτωμα, καθώς και επιπλοκές της ΑΦ fistula. Η πρόληψη των επιπλοκών αυτών επιτυγχάνεται μέσα από προσεκτική αξιολόγηση, σωστό σχεδιασμό και συνεχή παρακολούθηση ποιοτικής, ασφαλούς και εξατομικευμένης συνεδρίας.

Λέξεις-Κλειδιά: Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια, Αιμοκάθαρση, Επιπλοκές, Πρόληψη, Αντιμετώπιση

ABSTRACT

Chronic Kidney Failure or Disease (CKF or CKD) is a chronic condition, with extremely high incidence rates in Greece, holding the third highest position globally. The effects on the functioning of the various systems and the severity of the events depend on the stage of CKD and are due to the release of toxic substances.

The most important functions of the kidneys are to rid the body of metabolism by-products, to excrete excess water and to regulate the internal environment. The consequence of inability to excrete substances is uremic syndrome, caused by a combination of biochemical and pathophysiological disorders, also called uremic toxins. Elimination of certain substances can be achieved by hemodialysis with artificial kidney (HD).

Chronic Kidney Disease and Dialysis is interrelated concepts for the majority of renal patients, when they arrive at the final stages of renal failure and anuria. Ensuring the safety of hemodialysis procedure has significantly improved in recent years, but the process still poses a risk. The complications still occur during dialysis and require immediate treatment, since they are important factors for morbidity in the hemodialysis patients' life expectancy.

Given the high comorbidity in patients on hemodialysis and the complexity of the dialysis treatment, it is remarkable how rarely a life-threatening complication occurs during dialysis. The low rate of dialysis complications can be attributed to numerous safety features in modern dialysis machines, such as meticulous treatment, adherence to detailed treatment protocols and extensive training of dialysis staff. Most hemodialysis complications can be attributed to human error. A smaller number are due to rare idiosyncratic reactions.

Complications observed during HD burden the already burdensome health of patients and their incidence affects negatively the quality of life of patients. These complications include hypertension, hypotension, hypoglycemia, air embolism, precordial pain, various allergic reactions, muscle cramps, nausea and vomiting, acute pulmonary edema, hemolysis, hematoma and complications of Arteriovenous fistula. Prevention of these complications is achieved through careful evaluation, proper planning and continuous monitoring of a quality, safe and personalized session.

Key-Words: Chronic Kidney Disease, Hemodialysis, Complication, Prevention, Treatment

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «Επιπλοκές κατά τη συνεδρία Αιμοκάθαρσης, πρόληψη και αντιμετώπιση» διεκπεραιώθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος «Μεταπτυχιακό δίπλωμα εκπαίδευσης στη νεφρολογική φροντίδα» του ιατρικού τμήματος πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Πριν την παρουσίαση της διπλωματικής εργασίας, αισθάνομαι την υποχρέωση να ευχαριστήσω ορισμένους ανθρώπους που γνώρισα, συνεργάστηκα μαζί τους και που έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην εκπόνησή της.

Πρώτο από όλους θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής εργασίας κ.Ελευθεριάδη Θεόδωρο, αναπληρωτή καθηγητή νεφρολογίας τμήματος ιατρικής του πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την πολύτιμη καθοδήγηση του και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε.

Στη συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ.Λιακόπουλο Βασίλειο, αναπληρωτή καθηγητή νεφρολογίας τμήματος ιατρικής ΑΠΘ και τον κ.Στεφανίδη Ιωάννη, καθηγητή παθολογίας/νεφρολογίας τμήματος ιατρικής του πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την συμμετοχή τους στην τριμελής επιτροπή αξιολόγησης της μεταπτυχιακής εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θέλω να απευθύνω στον επιστημονικό υπέθυνο του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών όπως προαναφέρθηκε, κ.Στεφανίδη Ιωάννη, και σε όλους όσους συμμετείχαν στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα που έφτασε επιτυχώς στο πέρας του.

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

NN: Νεφρική Νόσος

XNN: Χρόνια Νεφρική Νόσος

XNA: Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια

XNNTΣ: Χρόνια Νεφρική Νόσος Τελικού Σταδίου

ONA: Οξεία Νεφρική Ανεπάρκεια

ΑΜΚ: Αιμοκάθαρση

Ο.Π.Ο.: Οξύ Πνευμονικό Οίδημα

ΗΚΓ: Ηλεκτροκαρδιογράφημα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iv
ABSTRACT	vi
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	ix
Εισαγωγή	1
Κεφάλαιο 1: Νεφρική Ανεπάρκεια	2
1.1 Οι νεφροί.....	2
1.2 Νεφρική Ανεπάρκεια	4
1.2.1 Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια	5
1.2.2 Οξεία Νεφρική Ανεπάρκεια	6
1.3 Μέθοδοι Θεραπείας	7
Κεφάλαιο 2: Αιμοκάθαρση.....	9
2.1 Αιμοκάθαρση.....	9
2.2 Επιδημιολογία – Επιπολασμός	13
2.3 Οι επιπτώσεις της αιμοκάθαρσης στην προσωπικότητα των ασθενών	14
2.4 Τύποι αιμοκάθαρσης.....	15
2.5 Αγγειακή προσπέλαση	16
2.6 Διαδικασία Αιμοκάθαρσης.....	19
2.7 Φαρμακευτική Αγωγή.....	21
2.8 Κανόνες Υγιεινής.....	22
Κεφάλαιο 3: Επιπλοκές κατά την συνεδρία Αιμοκάθαρσης.....	23
3.1 Κλινικά προβλήματα ασθενών σε χρόνια αιμοκάθαρση	23
3.1.1 Καρδιαγγειακά προβλήματα	23
3.1.2 Ρήξη Ωσμωτικής Ισορροπίας	26
3.1.3 Αιματολογικά προβλήματα.....	27
3.1.4 Προβλήματα από το νευρικό σύστημα.....	28
3.1.5 Αλλαγές στην εξωτερική εμφάνιση του νεφροπαθούς	29
3.2 Επιπλοκές στην αιμοκάθαρση	30

3.2.1	Υπέρταση.....	30
3.2.2	Υπόταση	31
3.2.3	Προκάρδιο άλγος	32
3.2.4	Μυϊκές κράμπες	33
3.2.5	Ναυτία-έμετος.....	34
3.2.6	Οξύ Πνευμονικό Οίδημα	34
3.2.7	Υπογλυκαιμία	35
3.2.8	Αιμάτωμα	36
3.2.9	Αλλεργικές αντιδράσεις	36
3.2.10	Αστάθεια.....	38
3.2.11	Εμβολή αέρα.....	38
3.2.12	Επιπλοκές της ΑΦ fistula	39
Κεφάλαιο 4: Πρόληψη και αντιμετώπιση των επιπλοκών κατά την αιμοκάθαρση		41
4.1	Γενικά.....	41
4.2	Αιμόλυση.....	41
4.3	Αιμάτωμα	41
4.4	Υπόταση	42
4.5	Υπέρταση	42
4.6	Εμβολή αέρα	44
4.7	Αλλεργικές αντιδράσεις	44
4.8	Κνησμός.....	45
4.9	Οξύ Πνευμονικό Οίδημα.....	45
4.10	Ναυτία-έμετοι.....	45
4.11	Προκάρδιο άλγος	46
4.12	Μυϊκές κράμπες.....	46
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ		47
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		49

Εισαγωγή

Η χρόνια νεφρική ανεπάρκεια (ΧΝΑ) ή νεφρική νόσος θεωρείται μία σιωπηρή επιδημία λόγω των υψηλών ποσοστών εμφάνισης της στον πληθυσμό. Συγκεκριμένα υπολογίζεται πως το 50% του πληθυσμού στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (Grams, et al, 2013) και το 40% της Ευρώπης (Zoccali et al., 2010) θα εμφανίσει ΧΝΑ κάποιου σταδίου.

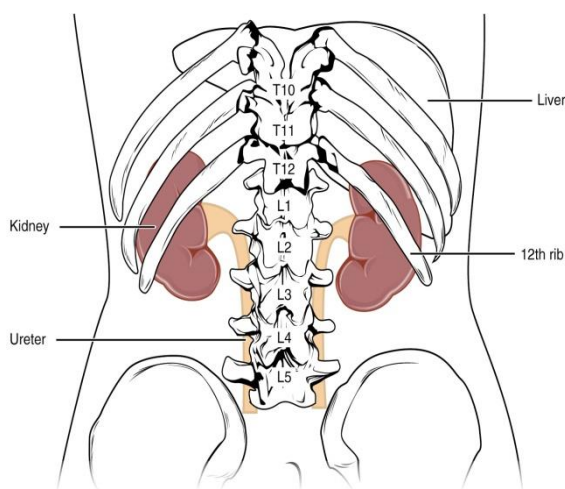
Η ΧΝΑ είναι μία κλινική συνδρομή που χαρακτηρίζεται από τη βαθμιαία και προοδευτική απώλεια της λειτουργίας των νεφρών να ρυθμίζουν την ποιότητα και ποσότητα των υγρών του σώματος καθώς και την παραγωγή ουσιών με ορμονική δράση και να διατηρούν την οξεοβασική λειτουργία του οργανισμού. Στο τελικό της στάδιο η απομάκρυνση των τοξικών ουσιών από το αίμα επιτυγχάνεται με μεθόδους μερικής υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας όπως η περιοδική αιμοκάθαρση με τεχνητό νεφρό και με τη συνεχή φορητή περιτοναϊκή. Η χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση συντελεί στην καλή διατήρηση της γενικότερης κατάστασης των ασθενών με ΧΝΑ και συντελεί στη καλύτερη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσεως και του ισοζυγίου του ύδατος, των ηλεκτρολυτών και της οξεοβασικής ισορροπίας και γενικότερα αυξάνει την επιβίωση των ασθενών (Derbort, 1988).

Ωστόσο με την πάροδο του χρόνου πολλές φορές και η ίδια η αιμοκάθαρση επιταχύνει την εμφάνιση των επιπτώσεων της ΧΝΑ. Πλήθος μελετών κατά την τελευταία δεκαετία έχουν καταγράψει τα οξέα συμβάντα κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης και έχουν διαπιστώσει πως η συχνότητα των οξέων συμβάντων επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα ζωής των ασθενών αυτών (Davenport, 2006; Brunet & Berland, 2000).

Η παρούσα εργασία λοιπόν διαπραγματεύεται το θέμα των επιπλοκών που μπορεί να εμφανιστούν κατά τη διάρκεια μιας αιμοκάθαρσης. Στο πρώτο κεφάλαιο περιγράφεται η Νεφρική Νόσος και αναλύονται η ΧΝΑ και η ΟΝΑ. Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται η αιμοκάθαρση, όπου αναφέρονται κάποια στοιχεία της ιστορικής της αναδρομής, η διαδικασία της και διάφοροι κανόνες υγιεινής που θα πρέπει να τηρούνται. Το τρίτο κεφάλαιο αποτελεί και τον πυρήνα της εργασίας, μιας και αναλύει τις επιπλοκές που μπορεί να εμφανιστούν κατά τη συνεδρία μιας αιμοκάθαρσης. Τέλος, στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τρόποι πρόληψης και αντιμετώπισης κάποιων από των προαναφερόμενων επιπλοκών.

Κεφάλαιο 1: Νεφρική Ανεπάρκεια

1.1 Οι νεφροί



Εικόνα 1: Θέση των νεφρών

νεφρούς εμφανίζει δυο επιφάνειες (πρόσθια και οπίσθια), δυο χείλη (έσω-έξω) και δυο πόλους (άνω και κάτω) και έχει σχήμα φασολιού. Στην εσωτερική πλευρά υπάρχει η πύλη από την οποία εξέρχεται ο ουρητήρας, τα κύρια αιμοφόρα αγγεία και τα νεύρα (Χατζημπούγιας, 2007). Η εξωτερική επιφάνεια του νεφρού έχει δύο περιοχές: μια σκουρόχρωμη εξωτερική στοιβάδα (φλοιός) και μια πιο ανοιχτόχρωμη (μυελός) (Sinelnikon, 1989).

Η πρόσθια επιφάνεια καλύπτεται από το περιτόναιο, η οπίσθια βρίσκεται στο οπίσθιο κοιλιακό τοίχωμα και ο άνω πόλος καλύπτεται από το σύστοιχο επινεφρίδιο. Στο εσωτερικό του έσω χείλους υπάρχει μια εντομή, η πύλη του νεφρού, από αυτήν εισέρχονται η νεφρική αρτηρία και τα νεύρα και εξέρχονται η νεφρική φλέβα και η νεφρική πύελος. Η πύλη του νεφρού οδηγεί στη νεφρική κοιλότητα.

Ο νεφρός περιέχει τα στοιχεία φιλτραρίσματος και επαναρρόφησης του νεφρώνα, ενώ ο μυελός περιέχει τα στοιχεία συγκέντρωσης και διύλισης των νεφρών και ένα σύστημα αθροιστικών σωληναρίων, που οδηγούν τα ούρα στην πύελο στο κέντρο του μυελού, από όπου θα οδηγηθούν στον ουρητήρα και στην κύστη (Davidson et al, 1999).

Ο δεξιός νεφρός έχει μπροστά του το ήπαρ και τη δεξιά κολική καμπή, ενώ ο αριστερός έρχεται σε σχέση με την 11^η -12^η πλευρά και βρίσκεται στους εξής μυς: μείζων ψοίτης, τετράγωνος οσφυϊκός και το διάφραγμα. Σε διατομή ο νεφρός παρουσιάζει τη φλοιώδη και τη μυελώδη μοίρα (Χατζημπούγιας, 2007).

Οι δυο νεφροί περιέχουν συνολικά 2.400.000 νεφρώνες. Ο νεφρώνας αποτελείται από ένα σπείραμα από το οποίο διηθείται το πλάσμα του αίματος και ένα σωληνάριο, μέσα στο οποίο το διήθημα μετατρέπεται σε ούρα κατά τη πορεία του προς τη νεφρική πύελο (Βαρσαμίδης, 2001).

Ο κύριος ρόλος των νεφρών είναι η διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού, δηλαδή η διατήρηση σταθερού εσωτερικού περιβάλλοντος. Αυτό επιτυγχάνεται διατηρώντας σταθερό τον όγκο και τη σύσταση των διαλυμάτων του ανθρωπίνου σώματος και εξισορροπώντας τις τυχόν διακυμάνσεις που προκύπτουν από τη λήψη τροφής, τον κυτταρικό μεταβολισμό και άλλους παράγοντες, όπως είναι η σωματική κόπωση και το περιβάλλον (Hakim, 1993). Οι κύριες λειτουργίες μπορούν να υπαχθούν σε τρεις κατηγορίες (Hanly & Pierratos, 2001):

- Ρυθμιστική. Περιλαμβάνει την διήθηση, την απέκκριση και την επαναρρόφιση μέσω των οποίων διατηρεί σταθερό τον όγκο και τη σύσταση των διαλυμάτων του ανθρωπίνου σώματος.
- Απεκκριτική. Αποβάλλονται τα τοξικά προϊόντα του μεταβολισμού ή οι εξωγενείς ουσίες
- Ενδοκρινική και Μεταβολική. Περιλαμβάνει την παραγωγή ενζύμων και ορμονών, καθώς και την ενεργοποίηση ανενεργών μορίων, μέσω των οποίων οι νεφροί εξασφαλίζουν άλλες ζωτικές λειτουργίες του οργανισμού, όπως είναι η αιμοδυναμική σταθερότητα (ρενίνη). η αιμοποίηση (ερυθροποιητίνη) και ο μεταβολισμός των οστών (ενεργοποίηση της ανενεργούς μορφής της βιταμίνης D σε ενεργή μορφή).

Πιο συγκεκριμένα, οι νεφροί επιτελούν τις ακόλουθες λειτουργίες (Guïton, 1992):

1. Αποβάλλουν με τα ούρα ή κατακρατούν στον οργανισμό όσο νερό είναι απαραίτητο για να υπάρχει ισορροπία.
2. Αποβάλλουν με τα ούρα την περίσσεια κάθε συστατικού του αίματος
3. Παράγουν όξινα, ουδέτερα ή αλκαλικά ούρα ανάλογα με την περίπτωση, με συνέπεια τη διατήρηση της οξύτητας ή της αλκαλικότητας του υγρού των ιστών, σε φυσιολογικά επίπεδα.

4. Απαλλάσσουν συνεχώς τον οργανισμό από όλες τις βλαβερές ουσίες και κατά κύριο λόγο από την ουρία και το ουρικό οξύ, που προέρχονται από τον μεταβολισμό της τροφής.
5. Αποβάλλουν από το σώμα μέσω της παραγωγής ούρων, όλες τις ξένες προς τον οργανισμό ουσίες, όπως για παράδειγμα τα φάρμακα.
6. Παράγουν την ορμόνη ερυθροποιητίνη, χάρη στην οποία ελέγχουν με απόλυτα δραστικό και αποτελεσματικό μηχανισμό, το ρυθμό της παραγωγής των ερυθρών αιμοσφαιρίων του αίματος.
7. Είναι υπεύθυνοι για την ενεργοποίηση της βιταμίνης D, κατά τέτοιο τρόπο, ώστε αυτή να γίνει δραστική για τον οργανισμό.
8. Ελέγχουν την αρτηριακή πίεση καθώς και την έκκριση διάφορων ορμονών, που με τη σειρά τους ρυθμίζουν την ισορροπία των ηλεκτρολυτών του σώματος.

1.2 Νεφρική Ανεπάρκεια

Η Νεφρική Ανεπάρκεια ή Νεφρική Νόσος (NN) είναι μια κατάσταση κατά την οποία οι νεφροί αδυνατούν να αποβάλλουν τα προϊόντα του μεταβολισμού ή να εκτελέσουν τις ρυθμιστικές λειτουργίες. Έτσι, προϊόντα που φυσιολογικά αποβάλλονται με τα ούρα, συσσωρεύονται στον οργανισμό και απορρυθμίζουν τις ενδοκρινικές και μεταβολικές λειτουργίες, και προκαλούν διαταραχές υγρών, ηλεκτρολυτών και οξεοβασικής ισορροπίας. Η Νεφρική Νόσος είναι συστηματική νόσος και αποτελεί το τελικό μονοπάτι πολλών παθήσεων των νεφρών και της ουροφόρου οδού. Διακρίνεται σε οξεία και χρόνια (Thomas, 2005).

Η αιτιολογία της νεφρικής ανεπάρκειας ενδεχομένως να είναι εμφανής, όπως σε ασθενείς με χρόνια σακχαρώδη διαβήτη και υπέρταση, που έχουν επιπλακεί με τελικού σταδίου βλάβη και άλλων αγγείων. Η διαφορική διάγνωση είναι πιο ευρεία σε ασθενείς που προσέρχονται με αιματουρία, πρωτεϊνουρία και νεφρική ανεπάρκεια και περιλαμβάνει τις νοσολογικές εκείνες οντότητες που εκδηλώνονται με νεφρωσικό σύνδρομο. Στις περιπτώσεις αυτές η διάγνωση και ειδική θεραπεία ίσως καθιστούν απαραίτητη τη διενέργεια νεφρικής βιοψίας (Netter, 2011).

1.2.1 Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια

Η Χρόνια Νεφρική Νόσος (XNN) αποτελεί μια σημαντική αιτία αύξησης της παγκόσμιας νοσηρότητας και θνησιμότητας, που αποτελεί βασική προτεραιότητα της δημόσιας υγείας σε όλο τον κόσμο (Abraham et al, 2016). Είναι ένα σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από βαθμιαία και προοδευτική, γενικά μη αναστρέψιμη μείωση της νεφρικής λειτουργίας, που προκαλείται από βλάβη των νεφρών, ποικίλης αιτιολογίας. Η μείωση της νεφρικής λειτουργίας μπορεί να προσδιοριστεί ως ελάττωση του ρυθμού σπειραματικής διήθησης (GFR), δηλαδή του συνόλου του υπερδιηθήματος που περνά από το αίμα στον αυλό των σωληναρίων στη μονάδα του χρόνου (1 λεπτό) (Thomas, 2005).

Η XNN μπορεί να υπάρχει για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς ιδιαίτερα συμπτώματα. Έτσι πολλοί ασθενείς παραμένουν ασυμπτωματικοί μέχρι να χαθεί το 85-90% της νεφρικής λειτουργίας. Όταν η νεφρική λειτουργία μειωθεί ακόμη περισσότερο, εμφανίζονται ποικίλα συμπτώματα, τα οποία κατά κύριο λόγο, οφείλονται στην κατακράτηση διαφόρων ουσιών, που δεν μπορούν να απομακρυνθούν από τους πάσχοντες νεφρούς, στην έλλειψη διαφόρων ουσιών καθώς και σε ηλεκτρολυτικές και ορμονικές διαταραχές, που όλες μαζί συνθέτουν το ουραιμικό σύνδρομο. Σε πολλές περιπτώσεις οι ασθενείς εμφανίζουν γενικά συμπτώματα όπως γενική κακουχία, απώλεια βάρους, ναυτία, τάση για έμετο, αναιμία ακαθόριστης αιτιολογίας, κνησμό, κατακράτηση υγρών και οιδήματα των κάτω άκρων, περικαρδίτιδα ακόμη και έκπτωση της νοητικής λειτουργίας (Thomas, 2005).

Η XNN αφορά το 10-16% του πληθυσμού παγκοσμίως, έχει κακή πρόγνωση, ιδιαίτερα σε ασθενείς που τη στιγμή της διάγνωσης έχουν σοβαρού βαθμού επηρεασμένη νεφρική λειτουργία και σημαντική λευκωματουρία. Η πλειοψηφία των ασθενών με XNN πεθαίνουν πριν φτάσουν στο τελικό στάδιο νεφρικής ανεπάρκειας έχοντας αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακής νόσου, ο οποίος σχετίζεται με τη σοβαρότητα της XNN (Anavekar et al, 2004).

Συνήθως, η ΧΝΑ διαγιγνώσκεται τυχαία με συνήθεις βιοχημικές εξετάσεις, που δείχνουν αζωθαιμία (αυξημένη Scr ή ουρία), υπονατρίαμία υπερκαλιαιμία, μεταβολική οξέωση, υπασβεστιαμία ή υπερφωσφαταιμία. Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια

διαγιγνώσκεται επίσης για πρώτη φορά κατά την κλινική προσπέλαση προβλημάτων υπέρτασης, αναιμίας, οιδημάτων, υποθρεψίας, κακουχίας ή κατάθλιψης (Netter, 2011).

Τα συμπτώματα της νόσου δεν εμφανίζονται νωρίς κατά την πορεία της. Τα επίπεδα ουρίας στα ανώτερα φυσιολογικά όρια είναι το μόνο πρώιμο, προειδοποιητικό σημείο, ωστόσο ο ασθενής μπορεί να παραμένει ασυμπτωματικός. Ένα από τα πρώιμα σημεία έκπτωσης της νεφρικής λειτουργίας είναι η αδυναμία νεφρού να συμπυκνώνει τα ούρα. Αυτό προκαλεί πολυουρία και παραγωγή αραιών ούρων, ενώ ο ασθενής μπορεί να αναφέρει και νυκτουρία. Η νεφρική δυσλειτουργία, που παρατηρείται πριν την εγκατάσταση νεφρικής ανεπάρκειας, μπορεί να προκαλέσει περιστασιακές κεφαλαλγίες και αίσθημα εύκολης κόπωσης, αλλά τα συμπτώματα αυτά συνήθως παρέρχονται χωρίς ο ασθενής να δίνει ιδιαίτερη σημασία. Σε αυτό το σημείο, η νεφρική λειτουργία βρίσκεται στο 20-40% του φυσιολογικού. Όταν εμφανισθούν τα συμπτώματα, η νεφρική λειτουργία είναι περίπου στο 5-10% του φυσιολογικού. Καθώς η νόσος εξελίσσεται, μπορεί να παρατηρηθεί πλήρης ανεπάρκεια παραγωγής ούρων, δηλαδή η ολιγουρία να μεταπέσει τελικά σε ανουρία (Dewit, 2009).

1.2.2 Οξεία Νεφρική Ανεπάρκεια

Οξεία νεφρική ανεπάρκεια (ΟΝΑ) επέρχεται όταν η λειτουργία των νεφρών εκπίπτει σε άλλοτε άλλο βαθμό για χρονική περίοδο ωρών ή ημερών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την προοδευτική αύξηση της συγκέντρωσης της ουρίας και της κρεατινίνης στο πλάσμα, τη διαταραχή στο ισοζύγιο του ύδατος και των ηλεκτρολυτών, την απορύθμιση της οξεοβασικής ισορροπίας και τη διαταραχή των μεταβολικών λειτουργιών του νεφρού, όπως είναι η παραγωγή της ερυθροποιητίνης και ο μεταβολισμός της βιταμίνης D. Συνήθως η ΟΝΑ συνοδεύεται από ολιγουρία, δηλαδή ελάττωση της ποσότητας των ούρων κάτω από 600ml ημερησίως (Netter, 2011).

Η πραγματική συχνότητα εμφάνισης της ΟΝΑ είναι δύσκολο να προσδιοριστεί λόγω των πολλαπλών αιτιολογικών παραγόντων, της πολυπλοκότητας των καταστάσεων που υπήρχαν πριν την εμφάνισή της και των δισταμένων απόψεων στον ορισμό της. Στις περισσότερες περιπτώσεις η ΟΝΑ εμφανίζεται στο νοσοκομείο σε ποσοστό 5% όλων των νοσηλευόμενων ασθενών με μεγαλύτερη συχνότητα στους ασθενείς των ΜΕΘ. Η ΟΝΑ μπορεί επίσης να εμφανισθεί στην κοινότητα, όπου αντιπροσωπεύει ένα σπουδαίο

διαγνωστικό πρόβλημα. Τα άτομα με ONA χαρακτηρίζονται από υψηλό επίπεδο νοσηρότητας και θνησιμότητας (Netter, 2011).

Η αιτιολογία εμφάνισης της νόσου ποικίλει και ανάλογα με το αίτιο που την προκάλεσε, διακρίνεται σε προνεφρική, νεφρική και μετανεφρική, διάκριση η οποία γίνεται κυρίως για διαγνωστικούς και θεραπευτικούς λόγους (Vaeleghem, 2002).

Από επιδημιολογική σκοπιά, η επίπτωση και ο επιπολασμός της ONA έχουν εκτιμηθεί κατά το παρελθόν σε δύο διαφορετικά επίπεδα: στην κοινότητα και κατά τη διάρκεια νοσηλείας στο νοσοκομείο. Στο επίπεδο νοσηλείας στο νοσοκομείο, τα επιδημιολογικά δεδομένα της ONA διαφέρουν ανάλογα με το τμήμα στο οποίο νοσηλεύεται ο ασθενής. (Σόμπολος, 2013). Μελέτες του παρελθόντος αναφέρουν ότι ο επιπολασμός της ONA στην κοινότητα, ανέρχεται περίπου στο 1%, ενώ ο αντίστοιχος στο σύνολο των ασθενών που νοσηλεύονται στο νοσοκομείο, κυμαίνεται από 5-7% (Nash et al, 2002).

Η συμπτωματολογία που εμφανίζει ο ασθενής εξαρτάται από τον τύπο της ONA. Σε κάθε φάση της νόσου παρατηρούνται μεταβολές των εργαστηριακών ευρημάτων και της κλινικής εικόνας. Οι μεταβολές των εργαστηριακών ευρημάτων που εκδηλώνονται στην ONA περιλαμβάνουν αύξηση κρεατινίνης, ουρίας, υπερκαλιαιμία ή υποκαλιαιμία, αναιμία, οξέωση, υποσβεστιαίμία, υπερφωσφαταιμία, υπερμαγνησισαιμία (Kieran & Brady, 2003).

1.3 Μέθοδοι Θεραπείας

Η αντιμετώπιση της ΧΝΑ είναι σύνθετη, γιατί οι νεφροί ρυθμίζουν την ομοιόσταση του οργανισμού, επηρεάζοντας όλα τα όργανα. Οι ιατρικές και νοσηλευτικές παρεμβάσεις περιλαμβάνουν μέτρα για τη διόρθωση της διαταραχής στο ισοζύγιο υγρών και ηλεκτρολυτών και της οξεοβασικής ισορροπίας, όταν αυτό είναι εφικτό.

Συνήθως, απαιτείται δίαιτα πτωχή σε πρωτεΐνες, αφού έχει βρεθεί ότι η υπολευκωματινική δίαιτα στα πρώιμα στάδια της νόσου (νεφρική δυσλειτουργία) επιβραδύνει την εξέλιξή της. Διάφορα φάρμακα, όπως αντιόξινα, αντιυπερτασικά, αντιλιπιδαιμικά, εποετίνη άλφα (Erogen) και συμπληρώματα βιταμινών και μεταλλικών στοιχείων χορηγούνται στο πλαίσιο αντιμετώπισης των διαταραχών του ισοζυγίου υγρών και της μεταβολικής οξέωσης και για τον έλεγχο των επιπλοκών. Τα διουρητικά χρησιμοποιούνται όταν ακόμα υπάρχει νεφρική λειτουργία (στάδιο νεφρικής δυσλειτουργίας), αλλά δεν είναι χρήσιμα στη νεφρική νόσο τελικού σταδίου.

Η αιμοκάθαρση και η μεταμόσχευση του νεφρού αποτελούν τις δύο βασικές θεραπείες που μπορούν να προσφέρουν ελπίδα στον ασθενή με νεφρική νόσο τελικού σταδίου. Η θεραπευτική αντιμετώπιση της ΧΝΑ αποσκοπεί στην αντιμετώπιση των διάφορων επιπλοκών της (π.χ. αναιμία, αρτηριακή υπέρταση, καρδιακή ανεπάρκεια, στεφανιαία νόσος, δυσλιπιδαιμία), στην προσπάθεια επιβράδυνσης της εξέλιξης της (με έγκαιρη διάγνωση της νόσου, έλεγχο λευκωματουρίας, ρύθμιση αρτηριακής υπέρτασης, διακοπή καπνίσματος, αντιμετώπιση οξειδωτικού stress κ.α.) και στην προετοιμασία του ασθενούς για την ένταξη του σε πρόγραμμα θεραπείας υποκατάστασης νεφρικής λειτουργίας (Netter, 2011).

Στην ΟΝΑ, η θεραπευτική προσέγγιση των ασθενών καθορίζεται από τη φάση της νόσου, γι' αυτό και η διάγνωση των αιτιών πρόκλησης της είναι ιδιαίτερα σημαντική. Στόχος είναι η έγκαιρη αντιμετώπιση των αναστρέψιμων αιτιών, η αποκατάσταση του όγκου πλάσματος σε υποογκαιμία και η διατήρηση της ηλεκτρολυτικής ισορροπίας. Η αιμοκάθαρση κρίνεται και εδώ αναγκαία, τόσο για την αποκατάσταση του ισοζυγίου υγρών, όσο και για την αναστολή της εξέλιξης της νεφρικής βλάβης (Armstrong & Bircher, 2005).

Οι ασθενείς με ΧΝΑ αποτελούν ένα μεγάλο πληθυσμό και απαιτείται περισσότερη σε βάθος έρευνα για τον καθορισμό της ιδανικής θεραπείας. Οι επιβλαβείς συνέπειες της καθυστερημένης αναφοράς του ασθενούς περιλαμβάνουν την αυξημένη νοσηρότητα και Θνησιμότητα, το αυξημένο κόστος της νοσηλείας, τη μειωμένη χρήση κατ' οίκον της περιτοναϊκής διύλισης και της αιμοκάθαρσης και το μικρότερο αριθμό ασθενών με μόνιμη αγγειακή πρόσβαση. Η πρόωρη αναφορά του ασθενούς συνοδεύεται από πιο έγκαιρη έναρξη της διύλισης, μεγαλύτερη πιθανότητα μόνιμης αγγειακής πρόσβασης, λιγότερο σοβαρή αναιμία και πιο περιορισμένη υποθρεψία (Netter, 2011).

Η αποφυγή και διόρθωση της αναιμίας στους ασθενείς με ΧΝΑ πρέπει να αποτελεί πρωτεύον μέλημα, δεδομένης ειδικά της επίδρασης της αναιμίας στην υπερτροφία της αριστερής κοιλίας (LVH) και τον υψηλό κίνδυνο θανάτου από καρδιαγγειακά αίτια που διατρέχουν οι ασθενείς υπό αιμοκάθαρση (Netter, 2011).

Κεφάλαιο 2: Αιμοκάθαρση

2.1 Αιμοκάθαρση

Η αιμοκάθαρση, μαζί με την περιτοναϊκή κάθαρση, αποτελεί τεχνική που χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού, που φυσιολογικά θα έπρεπε να απεκκρίνονται από του νεφρούς. Η βασική αρχή της αιμοκάθαρσης είναι ότι τα διαλυτά μόρια βρίσκονται σε διαρκή κίνηση και τείνουν να περνούν μέσω μιας ημιδιαπερατής μεμβράνης, από την πλευρά υψηλότερης συγκέντρωσης μορίων προς την πλευρά χαμηλότερης συγκέντρωσης (Dewit, 2009).

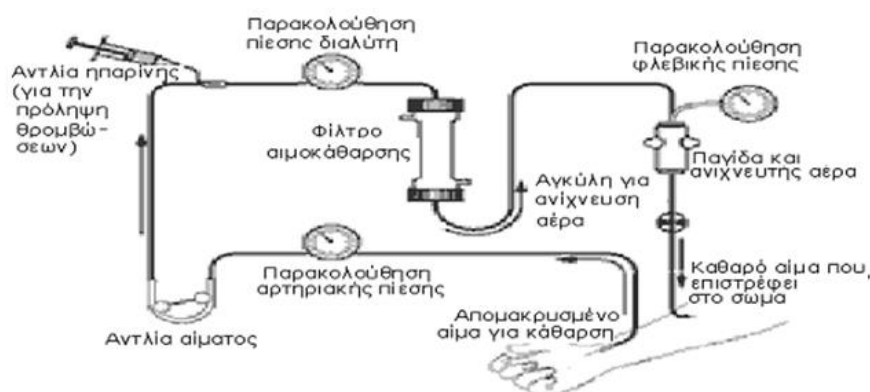
Η αιμοκάθαρση θα πρέπει να γίνεται 3 φορές εβδομαδιαίως με συνολική διάρκεια το λιγότερο 12 ώρες/εβδομάδα, εκτός εάν ο ασθενής διαθέτει σημαντική υπολειπόμενη νεφρική λειτουργία. Η διάρκεια και/ή η συχνότητα της αιμοκάθαρσης θα πρέπει να αυξάνει σε ασθενείς που παραμένουν υπερτασικοί παρά την μέγιστη απομάκρυνση των υγρών από τον οργανισμό τους, ενώ η αύξηση στο χρόνο και/ή στη συχνότητα αιμοκάθαρσης θα πρέπει να εξετάζεται για ασθενείς με ανεπαρκή έλεγχο του φωσφόρου ή με κακή θρέψη (Tattersall et al., 2007).

Η θεραπεία με χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση υποκαθιστά μερικώς την απέκκριση ηλεκτρολυτών, νερού και άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού. Οι ορμονικές και μεταβολικές λειτουργίες όμως δεν μπορούν να αποκατασταθούν λόγω της έλλειψης λειτουργικού, νεφρικού παρεγχύματος. Λόγω του ότι ο τεχνητός νεφρός δεν μπορεί να αντικαταστήσει την ορμονική λειτουργία των νεφρών για τους παραπάνω λόγους γίνεται προσπάθεια υποκατάστασης της λειτουργιάς αυτής των νεφρών ιατρογενώς. Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης πραγματοποιείται με την βοήθεια του τεχνητού νεφρού με τον οποίο συνδέεται ο πάσχοντας διαμέσου αγγειακής προσπέλασης (παρακέντηση αγγείου δια βελόνης). Το μηχάνημα του τεχνητού νεφρού αποτελείται από 3 μέρη (Drukker, 1983):

- Το μηχάνημα της αντλίας
- Το φίλτρο της αιμοκάθαρσης
- Το σύστημα παρασκευής και τροφοδοσίας του υγρού αιμοκάθαρσης.

Η αιμοκάθαρση απομακρύνει τα αζωτούχα άχρηστα προϊόντα του μεταβολισμού από το αίμα. Το αίμα ρέει από τη συστηματική κυκλοφορία μέσα από ειδικό διάλυμα και επιστρέφει στη φλεβική κυκλοφορία. Μία ημιδιαπερατή μεμβράνη διαχωρίζει το αίμα

από το διάλυμα της αιμοκάθαρσης. Οι άχρηστες ουσίες περνούν μέσω της μεμβράνης από το αίμα προς τον διάλυμα, μέχρι να εξισωθούν οι συγκεντρώσεις στις δύο πλευρές. Προσωρινή προσπέλαση μπορεί να γίνει με εισαγωγή καθετήρα αιμοκάθαρσης στη σφαγίτιδα ή στη μηριαία φλέβα. Η σφαγίτιδα έχει το πλεονέκτημα της μειωμένης συχνότητας εμφάνισης θρομβώσεων, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για 1 ως 3 εβδομάδες και προτιμάται σε σχέση με τη μηριαία φλέβα. Αυτές οι προσωρινές θέσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται από εξειδικευμένο προσωπικό για χορήγηση φαρμάκων και αιμοληψίες (εικ. 2) (Dewit, 2009).



Εικόνα 2: Διαδικασία αιμοκάθαρσης



Εικόνα 3: ΑΦ fistula

που αναστομώνεται με την κεφαλική φλέβα το άνω άκρο. Απαιτείται περίοδος 6 με 8 εβδομάδων μετά την επέμβαση για να παχυνθούν τα τοιχώματα των αγγείων και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επαναλαμβανόμενη είσοδο της βελόνας της αιμοκάθαρσης (Dewit, 2009).

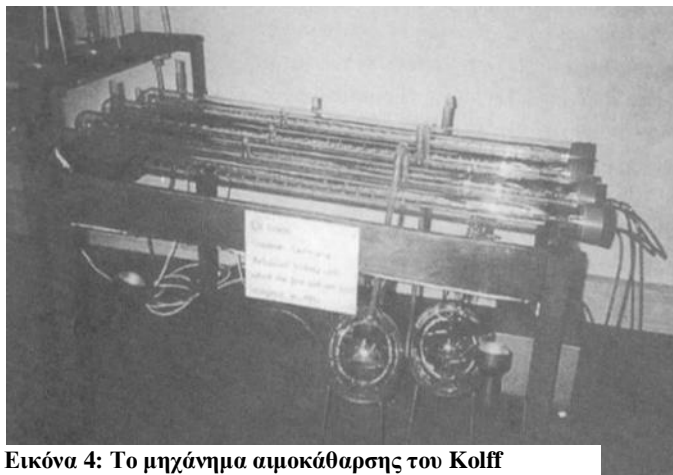
Σε περίπτωση που η αιμοκάθαρση πρέπει να εφαρμοσθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα, χρησιμοποιούνται δύο άλλες τεχνικές προσπέλασης. Μία αρτηριοφλεβώδης φίστουλα (ΑΦΦ) δημιουργείται μετά από ένωση μιας αρτηρίας και μιας φλέβας (εικ. 3). Η φλέβα μετατρέπεται σε ένα μεγαλύτερο, επιπολής αγγείο το οποίο δέχεται και αρτηριακή παροχή και είναι προσπελάσιμο με παρακέντηση. Συχνότερα χρησιμοποιείται η κερκιδική ή βραχιόνια αρτηρία

Οι Ρωμαίοι ήταν αυτοί που χρησιμοποίησαν για πρώτη φορά μια μορφή θεραπείας αιμοκάθαρσης κάνοντας θερμά λουτρά σε ασθενείς για την απομάκρυνση της ουρίας. Η δράση του ζεστού νερού έκανε τον ασθενή να ιδρώνει αφειδώς και αυτό, μαζί με τις τοξίνες διάχυσης μέσω του δέρματος μέσα στο νερό του μπάνιου, ανακούφιζε προσωρινά τα συμπτώματα. Παρόλα αυτά, οι Ρωμαίοι δεν κατάλαβαν γιατί η θεραπεία λειτούργησε. Το αποτέλεσμα ήταν να αφεθεί ο ασθενής κουρασμένος αλλά, ως μόνη ελπίδα, η θεραπεία αυτή χρησιμοποιήθηκε περιστασιακά και στη δεκαετία του '50.

Η πρώτη φορά που χρησιμοποιήθηκε ο όρος «κάθαρση» ήταν το 1854, από τον Thomas Graham, ένα Σκωτσέζικο χημικό. Χρησιμοποίησε τη διάλυση για να περιγράψει τη μεταφορά των διαλυτών ουσιών μέσω μιας κύστης βοδιών και αυτό ήταν ο καταλύτης για άλλους ερευνητές που εργάζονται σε παρόμοιο τομέα για να εστιάσουν στη μεμβράνη (Thomas, 2014).

Το πρώτο άρθρο για την τεχνική της αιμοκάθαρσης, που ονομάζεται «τεχνητό νεφρό», αναφέρθηκε στις αρχές του 1913. Η αιμοκάθαρση πραγματοποιήθηκε πειραματικά σε ζώα, χρησιμοποιώντας διακυμάνσεις στη σύνθεση του υγρού διάλυσης. Ο κύριος σκοπός των πειραμάτων ήταν η απομάκρυνση των σαλικυλικών. Η απομάκρυνση των υγρών και τοξινών που συσσωρεύονται λόγω της νεφρικής νόσου δεν είχε εξεταστεί μέχρι τότε (Thomas, 2014).

Η πρώτη αιμοδιάλυση που εκτελέστηκε σε έναν άνθρωπο πραγματοποιήθηκε από το γερμανό παθολόγο, Georg Haas, στο Γκίσεν στα τέλη της δεκαετίας του '20. Εκτέλεσε έξι θεραπείες σε έξι ασθενείς. Ο Haas χρησιμοποίησε πολλές συσκευές αιμοκάθαρσης για να αυξήσει το εμβαδόν της επιφάνειας του αίματος που εκτίθεται στο υγρό αιμοκάθαρσης. Αυτό απαίτησε τουλάχιστον έξι συσκευές αιμοκάθαρσης που διατάσσονται παράλληλα και βρήκε ότι η αρτηριακή πίεση του αίματος ήταν ανεπαρκής για να ωθήσει το αίμα σε όλο το εξωσωματικό κύκλωμα (Thomas, 2014).



Εικόνα 4: Το μηχάνημα αιμοκάθαρσης του Kolff

Ιδρυτής της σύγχρονης αιμοκάθαρσης ήταν ο Heinrich Necheles, ενώ η πρώτη συνθετική μεμβράνη χρησιμοποιήθηκε το 1937 από τον αμερικανό επιστήμονα William Thalheimer (Thomas, 2014). Το πρώτο μηχάνημα αιμοκάθαρσης φτιάχτηκε από τον Willem Kolff

(εικ. 4), το οποίο παρείχε επαρκή επιφάνεια για την πρώτη του προσπάθεια αιμοκάθαρσης σε άνθρωπο. Χρειάστηκαν έξι ώρες για την θεραπεία και είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι, με αυτήν την μέθοδο, η αποτελεσματικότητα της αιμοκάθαρσης που θα μπορούσε να επιτευχθεί ήταν παρόμοια με αυτή που είναι δυνατή με τις συσκευές αιμοκάθαρσης που χρησιμοποιούνται σήμερα (Kolff, 1965).

Με το πέρασμα των χρόνων η παρακολούθηση και ο απόλυτος έλεγχος της θεραπείας του ασθενούς έγιναν πιο σημαντικά, καθώς η αιμοκάθαρση έγινε ευρέως διαδεδομένη και έτσι συνεχίστηκε η ανάπτυξη του εξοπλισμού. Εξελεγμένα μηχανήματα ενσωμάτωσαν την παρακολούθηση της θερμοκρασίας, τους μετρητές θετικής πίεσης και τους μετρητές ροής (Thomas, 2014). Οι εγκαταστάσεις αιμοκάθαρσης απαιτείται να έχουν εύκολη πρόσβαση για τους ασθενείς, ανάγκη η οποία οδήγησε στη δημιουργία μικρών περιφερειακών μονάδων, που ελέγχονται και διευθύνονται από τις μεγαλύτερες (Καυκιά, 2003).

Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης παρέχει χαμηλή θνητότητα και καλύτερο έλεγχο της αρτηριακής πίεσης και των κοιλιακών κραμπών, ενώ ο περιορισμός της δίαιτας είναι μικρότερος. Παράλληλα υπάρχει καλύτερη κάθαρση για τη καθημερινή αιμοδιάλυση, καλύτερη ανοχή και λιγότερες επιπλοκές με τη συχνότερη αιμοκάθαρση.

Παρόλα αυτά, ελαττώνεται η ανεξαρτησία των ασθενών, καθώς δεν μπορούν να ταξιδεύουν λόγω έλλειψης υποστήριξης και απαιτούν περισσότερη υποστήριξη όπως υψηλή ποιότητα νερού και ηλεκτρισμού. Ακόμα απαιτούν αξιόπιστη τεχνολογία όπως μηχανήματα αιμοδιύλισης. Η διαδικασία έχει επιπλοκές και οι δότες της φροντίδας πρέπει να έχουν αρκετή γνώση. Τέλος, απαιτείται χρόνος για τη ρύθμιση και τον καθαρισμό του μηχανήματος, δαπάνη με τα μηχανήματα και βοηθητικό προσωπικό (Daugirdas et al., 2008).

2.2 Επιδημιολογία – Επιπολασμός

Σύμφωνα με το Αμερικάνικο Centers for Disease Control and Prevention (CDC), η νεφρική νόσος είναι η 8^η κύρια αιτία θανάτου στις Ηνωμένες Πολιτείες. Υπολογίζεται ότι περίπου 31 εκατομύρια άνθρωποι στις ΗΠΑ έχουν ΧΝΑ ανεξαρτήτως σταδίου. Το 2009 υπήρξαν 116.395 καινούρια περιστατικά και 90.118 θάνατοι μεταξύ των νεφροπαθών. Από τα 398.000 άτομα που υποβάλλονταν σε κάθαρση το 2009 οι 380.760 έκαναν αιμοκάθαρση (95% του συνόλου) και οι 18.101 περιτοναϊκή κάθαρση (5% του συνόλου). Εννέα από τους δέκα ανθρώπους που έχουν ΧΝΑ τρίτου σταδίου (μέτρια μειωμένη νεφρική λειτουργία) δεν το γνωρίζουν και το 25% των περιπτώσεων νεφρικής ανεπάρκειας προκαλείται από υψηλή αρτηριακή πίεση προκαλεί. Το ίδιο έτος ήταν η αρχική διάγνωση για 139.910 νεφροπαθείς. Τα ποσοστά θνησιμότητας των ασθενών που υποβάλλονται σε ΑΜΚ με ρυθμιζόμενα όλα τα αίτια είναι 6,5 -7,4 φορές υψηλότερα από ότι στο γενικό πληθυσμό.

Η παρακολούθηση και ο συνολικός έλεγχος της θεραπείας του ασθενή έγιναν σημαντικότεροι καθώς η διάλυση έγινε διαδεδομένη και έτσι έχει συνεχιστεί η ανάπτυξη του εξοπλισμού. Οι αρχές του 1970 είδαν αυξημένο το συνολικό αριθμό των ασθενών θεραπεία υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας, λόγω της αυξημένης ευαισθητοποίησης που επέφερε η διαθεσιμότητα της θεραπείας. Επιδαπέδιες μονάδες για την αποκλειστική χρήση της αιμοκάθαρσης τέθηκαν σε λειτουργία, οδηγώντας την αιμοκάθαρση να γίνει μια πλήρους απασχόλησης επιχείρηση. Οι προσπάθειες συνεχίζουν να μειώνουν τη διάρκεια θεραπείας, για να ενισχύσουν τη ποιότητα ζωής του ασθενή (Thomas, 2014).

Ορισμένες φυλετικές και εθνοτικές ομάδες βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο για την εκδήλωση της νόσου. Σε σχέση με τους λευκούς, οι Αφροαμερικάνοι κινδυνεύουν 3,8 φορές περισσότερο, οι ιθαγενείς Αμερικάνοι 2 φορές περισσότερο, οι Ασιάτες 1,3 υψηλότερο ρίσκο ενώ οι Ισπανοί έχουν αυξημένο κίνδυνο σε σχέση με τους μη Ισπανούς στη χώρα τους. Το 2009, 172.553 άνθρωποι ζούσαν με μεταμόσχευση νεφρού ενώ από το Φεβρουάριο του 2012 περισσότεροι από 90.000 ήταν στη λίστα αναμονής για μεταμόσχευση νεφρού. Το 38,4% του συνόλου των περιπτώσεων της νεφρικής νόσου προκαλείται από τον διαβήτη, ενώ το 2009 ήταν η αρχική διάγνωση για 214.909

νεφροπαθείς. Περίπου το 40% των ατόμων με διαβήτη θα αναπτύξει νεφρική νόσο (Thomas, 2014).

2.3 Οι επιπτώσεις της αιμοκάθαρσης στην προσωπικότητα των ασθενών

Οι άνθρωποι με χρόνιες ασθένειες αντιμετωπίζουν μόνιμες αλλαγές στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Το γεγονός αυτό, συνοδευόμενο από την διαταραχή των βιολογικών τους λειτουργιών, έχει σαν αποτέλεσμα οι ασθενείς αυτοί να εκδηλώνουν διάφορες παθολογικές συμπεριφορές και να διαταράσσεται η προσωπικότητά τους. Η αιμοκάθαρση αποτελεί μια πολύ διαδεδομένη μέθοδο υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας στην Ελλάδα, αφού το 74,2 % των ασθενών υποβάλλονταν το 2004 σε αιμοκάθαρση (Κουτσοπούλου–Σοφικίτη και συν, 2009).

Η αιμοκάθαρση παραμένει η κυρίαρχη μέθοδος θεραπείας, συνδέεται όμως με ιδιαίτερα υψηλό κόστος, με αρνητική επίπτωση στην ποιότητα ζωής των ασθενών καθώς επίσης και με μειωμένη παραγωγικότητα των ασθενών εξαιτίας της τακτικής εισαγωγής τους στο νοσοκομείο για την διεξαγωγή της συνεδρίας αιμοκάθαρσης. Εξαιτίας της χρονιότητας αλλά και της ιδιαιτερότητας της θεραπείας οι ασθενείς αυτοί αντιμετωπίζουν μεγάλες δυσκολίες προκειμένου να διατηρήσουν το αρχικό τους επάγγελμα. Οι μισοί από τους ασθενείς διατηρούν την ικανότητα για πλήρη εργασία ενώ το 25% έχει μερική απασχόληση και το άλλο 25 % εγκαταλείπει την εργασία του (Carol & Marjorie, 1985).

Στην έρευνα που διεξήγαγε η Κουτσοπούλου–Σοφικίτη με τους συνεργάτες της, διαπιστώθηκε ότι οι ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια και ουραιμία εμφάνισαν διαταραχές προσωπικότητας, που διαφοροποιούνταν, ανάλογα με το φύλο και την ηλικία. Μετά την ένταξη σε πρόγραμμα ΧΠΑ, όμως, η συμπεριφορά του ασθενούς μεταβάλλεται. Η μεταβολή οφείλεται στην παράταση της υπερέντασης και στη συνειδητοποιούμενη αβεβαιότητα της πρόγνωσης που σχετίζεται με την προσδοκία ή μη της μεταμόσχευσης. Στην έρευνα αυτή η διαταραχή του ψυχωτισμού ήταν αρκετά χαμηλότερη τόσο για τους άνδρες, όσο και για τις γυναίκες ουραιμικούς ασθενείς, σε σύγκριση με τους αντιστοιχισμένους ως προς την ηλικία και το φύλο της ομάδας ελέγχου. Όσον αφορά και το τύπο της διαταραχής, οι άνδρες παρουσίασαν σε υψηλό βαθμό νευρωτισμό, ενώ οι γυναίκες χαμηλό επίπεδο ψυχωτισμού. Επιπλέον, το

επάγγελμα και το μορφωτικό επίπεδο δεν επηρέασαν τη διαμόρφωση διαφορετικού τύπου διαταραχών της προσωπικότητας (Κουτσοπούλου–Σοφικίτη και συν, 2009).

Υπήρχαν, ακόμη, διαφορές μετά τις ομαδοποιήσεις των ασθενών ανά Νοσηλευτικό Ίδρυμα. Η συνολική ικανοποίηση από τη φροντίδα σχετίζεται με την ικανοποίηση από την ιατρική και τη νοσηλευτική φροντίδα (Ferrans et al, 1987), ενώ δεν φαινόταν να παρουσιάζει κάποια σχέση με την ποιότητα ζωής και την ικανοποίηση από την υγεία και τη λειτουργικότητα ή με τις κοινωνικοοικονομικές και ψυχολογικές πλευρές της ζωής και την οικογενειακή κατάσταση (Christersen et al, 1990).

Οι ασθενείς με ΧΝΑ πριν την ένταξή τους σε προγράμματα ΧΠΑ αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της υγείας τους όπως τα περισσότερα άτομα με ένα χρόνιο νόσημα. Μετά την ένταξή τους στο πρόγραμμα αιμοκάθαρσης εμφανίζουν σημαντικά ψυχολογικά προβλήματα όπως η αλεξιθυμία και ο νευρωτισμός (Κουτσοπούλου–Σοφικίτη και συν, 2009).

2.4 Τύποι αιμοκάθαρσης

Υπάρχουν τρεις τύποι αιμοκάθαρσης: η συμβατική αιμοδιύλιση, η καθημερινή και η νυκτερινή αιμοδιύλιση.

Συμβατική αιμοκάθαρση

Η χρόνια αιμοκάθαρση γίνεται τρεις φορές την εβδομάδα, για περίπου 3-4 ώρες κάθε φορά, όπου το αίμα του ασθενούς τραβιέται μέσω ενός συνδετικού με μια συχνότητα 200-400 ml/λεπτό. Ο συνδετικός σωλήνας σε μια 14,15,16g βελόνα που εισέρχεται στη φίστουλα ή στο μόσχευμα ή συνδέεται στη μια δίοδο του καθετήρα χωρίς βελόνα. Το αίμα τότε αντλείται προς το φίλτρο και αφού καθαρισθεί επιστέφει μέσω ενός άλλου συνδετικού σωλήνα στη δεύτερη βελόνα ή δίοδο. Κατά τη διαδικασία η πίεση του ασθενούς παρακολουθείται και αν πέσει η παρουσιάσει κάποιο άλλο σύμπτωμα χαμηλού όγκου όπως ναυτία, ο νοσηλευτής πρέπει να χορηγήσει επιπλέον υγρά ή φάρμακα από το μηχάνημα.

Καθημερινή αιμοκάθαρση

Η καθημερινή αιμοδιύλιση χρησιμοποιείται από εκείνους τους ασθενείς που κάνουν αιμοκάθαρση στο σπίτι τους. Είναι λιγότερο στρεσογόνος, απαιτεί όμως συχνότερες προσπελάσεις των αγγείων. Είναι απλή με καθετήρα αλλά πιο προβληματική με φίστουλες ή μοσχεύματα. Γίνεται δύο ώρες κάθε μέρα, έξι μέρες τη βδομάδα.

Νυκτερινή αιμοκάθαρση

Η διαδικασία της νυκτερινής αιμοδιύλισης είναι παρόμοια με τη συμβατική εκτός του ότι γίνεται έξι νύχτες τη βδομάδα και 6-10 ώρες τη φορά όταν ο ασθενής κοιμάται. Κάθε νύχτα ο καθετήρας συνδέεται στη σωλήνωση του μηχανήματος αιμοκάθαρσης κάθαρσης. Πραγματοποιεί αρκετές αλλαγές και κυκλοφορεί το διάλυμα εκτός και εκτός του σώματος ενώ ο ασθενής κοιμάται. Διαρκεί συνήθως 8–10 ώρες, ενώ κατά τη διάρκεια της ημέρας το διάλυμα κάθαρσης συνήθως παραμένει στο σώμα του ασθενή, οπότε η κάθαρση συνεχίζεται (Daugirdas και συν., 2008).

2.5 Αγγειακή προσπέλαση

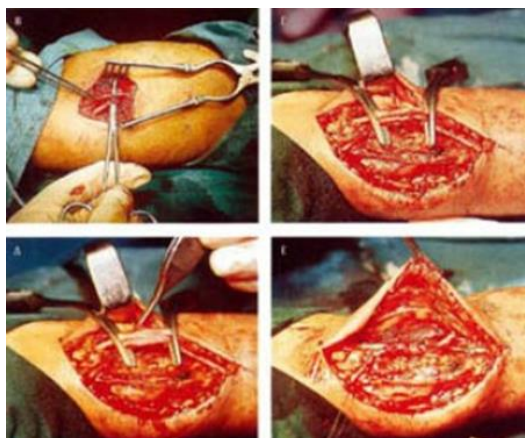
Η αγγειακή πρόσβαση είναι η σανίδα σωτηρίας ενός αιμοκαθαιρόμενου ασθενή και ορίζεται ως η δημιουργία αυτόλογου συστήματος ή η τοποθέτηση συνθετικού υλικού που έχει ως σκοπό να επιτρέψει την επαφή της συστηματικής κυκλοφορίας με το εξωσωματικό κύκλωμα του τεχνητού νεφρού (Μικρός και συν., 2018). Αποτελεί μια χειρουργικά δημιουργημένη φλέβα που χρησιμοποιείται για να αφαιρέσει και να επιστρέψει το αίμα κατά τη διάρκεια της αιμοδιάλυσης. Το αίμα περνά από μια βελόνα, μερικές ουγγιές τη φορά κι έπειτα ρέει μέσω ενός σωλήνα που οδηγεί στο δοχείο διάλυσης. Στο εσωτερικό της συσκευής διάλυσης, το αίμα ρέει μέσα από λεπτές ίνες που φιλτράρουν τα απόβλητα και τα πρόσθετα υγρού. Το μηχάνημα επιστρέφει το διηθημένο αίμα στο σώμα μέσω ενός διαφορετικού σωλήνα. Περίπου μισό λίτρο του αίματος ρέει μέσω της μηχανής κάθε λεπτό. (NIDDK, 2014).

Υπάρχουν δύο τύποι των προσβάσεων αιμοκάθαρσης. Το πρώτο είδος περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας μόνιμης σύνδεσης μεταξύ μίας αρτηρίας και μίας φλέβας κάτω από το δέρμα. Τα δύο είδη των μόνιμων προσβάσεων, συρίγγια και μοσχεύματα, χρησιμοποιούνται για ασθενείς με νεφρική ανεπάρκεια οι οποίοι αναμένεται να χρειαστεί μακροχρόνια θεραπεία αιμοκάθαρσης. Τα συρίγγια και τα μοσχεύματα συνήθως τοποθετούνται στο βραχίονα, αλλά μπορούν επίσης να τοποθετηθούν στο πόδι. Τοποθετούνται χειρουργικά λίγους μήνες πριν από την προγραμματισμένη αιμοκάθαρση, προκειμένου η περιοχή να μπορέσει να θεραπευτεί και να αναπτυχθεί σωστά.

Ο άλλος τύπος πρόσβασης περιλαμβάνει την άμεση τοποθέτηση του ενός σωλήνα σε μία μεγάλη φλέβα στο λαιμό, στο στήθος ή στη βουβωνική χώρα. Οι καθετήρες είναι

καταλληλότερα διατηρημένοι για τους ασθενείς που χρειάζονται βραχυπρόθεσμη αιμοκάθαρση ή ασθενείς σε μακροχρόνια αιμοκάθαρση οι οποίοι δεν έχουν πλέον μια περιοχή για να εισαχθεί ένα συρίγγιο ή μόσχευμα (AAKP, 2014).

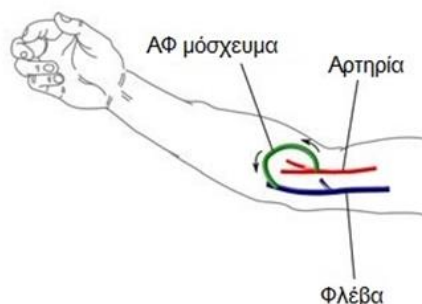
Η αγγειακή προσπέλαση θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ροή αίματος για να μπορεί να γίνει επαρκής αιμοκάθαρση (καλή φίστουλα θεωρείται όταν η ροή του αίματος είναι $>600\text{cc/min}$ και διάμετρο $>5\text{ml}$, προσδιοριζόμενα με υπερηχογραφικό έλεγχο) (Tattersall et al., 2007).



Εικόνα 5: Διαδικασία ΑΦ fistoula

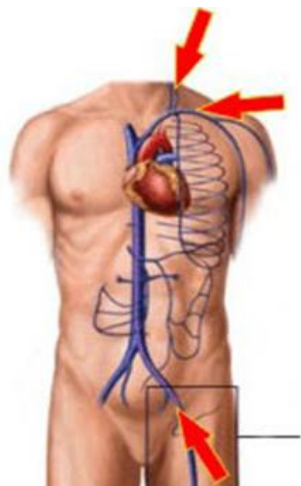
Ένας τύπος αγγειακής προσπέλασης είναι η αρτηριοφλεβώδης φίστουλα (ΑΦ fistula), κατά την οποία υπάρχει απευθείας σύνδεση μεταξύ μιας αρτηρίας και μιας φλέβας. Αυτή η σύνδεση γίνεται κάτω από το δέρμα με μια χειρουργική διαδικασία που μπορεί συχνά να εκτελείται σε μια βάση εξωτερικών ασθενών και επιτρέπει επαρκή ροή αίματος κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης (εικ. 5). Η

αυξημένη ροή του αίματος οδηγεί σε μεγαλύτερες και ισχυρότερες φλέβες και κάνει τις επανειλημμένες εισαγωγές της βελόνας ευκολότερες. Τα συρίγγια είναι η προτιμώμενη αγγειακή προσπέλαση για ασθενείς σε μακροχρόνια αιμοκάθαρση, επειδή διαρκούν περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη αγγειακή πρόσβαση και είναι λιγότερο επιρρεπή στις λοιμώξεις και στην πήξη (AAKP, 2014).



Εικόνα 6: ΑΦ μόσχευμα

Ένας άλλος τύπος είναι το αρτηριοφλεβώδες μόσχευμα (ΑΦ μόσχευμα), το οποίο διαμορφώνεται μέσω της έμμεσης σύνδεσης της αρτηρίας σε μία φλέβα από έναν συνθετικό σωλήνα (εικ. 6). τα μοσχεύματα χρησιμοποιούνται συνήθως όταν οι ασθενείς έχουν μικρές ή αδύναμες φλέβες που δεν θα αναπτυχθούν σωστά σε ένα κατάλληλο συρίγγιο. Όπως και στο συρίγγιο, αυτό το είδος της πρόσβασης εμφυτεύεται συνήθως κάτω από το δέρμα στο χέρι του ασθενούς (AAKP, 2014).



Εικόνα 7: Τοποθέτηση ΚΦΚ

Εκτός από το μόσχευμα και το συρίγγιο, χρησιμοποιείται και ο κεντρικός φλεβικός καθετήρας (ΚΦΚ). Ο ΚΦΚ είναι ένας σωλήνας που εισάγεται σε μια φλέβα στο λαιμό, στο στήθος, ή το πόδι κοντά στην βουβωνική χώρα, συνήθως μόνο για βραχυπρόθεσμη αιμοκάθαρση. Ο σωλήνας χωρίζεται στα δύο αφού εξέρχεται από το σώμα (εικ. 7). Οι δύο σωλήνες έχουν καλύμματα σχεδιασμένα

να συνδέονται με τη γραμμή που μεταφέρει το αίμα στη συσκευή διάλυσης και τη γραμμή που μεταφέρει το αίμα από τη συσκευή διάλυσης πίσω στο σώμα (NIDDK, 2014).

Οι ΚΦΚ δεν είναι ιδανικοί για μακροπρόθεσμη χρήση. Με έναν φλεβικό καθετήρα, ο ασθενής μπορεί να αναπτύξει έναν θρόμβο αίματος, μια μόλυνση, ή μια σημαδεμένη φλέβα, αναγκάζοντας τη φλέβα για να στενέψει. Εντούτοις, εάν ο ασθενής πρέπει να αρχίσει την αιμοδιάλυση αμέσως, ο φλεβικός καθετήρας θα λειτουργήσει για αρκετές εβδομάδες ή μήνες έως ότου να μπορέσει να εκτελεστεί μια μακροπρόθεσμη χειρουργική επέμβαση προσπέλασης και το συρίγγιο ή το μόσχευμα να έχει το χρόνο να ωριμάσει (NIDDK, 2014).

Τα χαρακτηριστικά της ιδανικής αγγειακής προσπέλασης είναι τα ακόλουθα (Μικρός και συν., 2018):

- Κατασκευάζεται εύκολα
- Είναι από βιοσυμβατό υλικό
- Δε θρομβώνεται
- Δε μολύνεται
- Είναι εύκολη στη χρήση
- Είναι ανθεκτική
- Εξασφαλίζει υψηλές αιματικές ροές

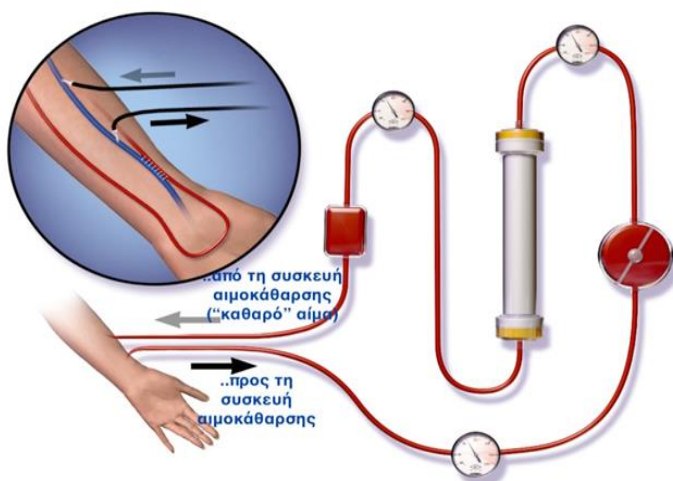
Στη χώρα μας τα θεραπευτικά πρωτόκολλα της Ελληνικής Νεφρολογικής Εταιρίας (ΕΝΕ) επισημαίνουν την προτεραιότητα της αυτόλογης αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης

έναντι των άλλων μορφών αγγειακής προσπέλασης. Διάφορες μελέτες έχουν δείξει ότι η ύπαρξη ειδικού κέντρου και ειδικής ομάδας συντονισμού αγγειακής προσπέλασης διευκολύνει την έγκαιρη παροχή νέας προσπέλασης καθώς και την ταχεία και επιτυχή διόρθωση σε περίπτωση δυσλειτουργίας (Μικρός και συν., 2018).

Για κάθε ασθενή θα πρέπει να υπάρχει ένα πλάνο εξωνεφρικής κάθαρσης και ένα διάγραμμα του ρυθμού απώλειας της νεφρικής λειτουργίας, το οποίο θα επιτρέπει μία σχετική πρόβλεψη για το πότε ο ασθενής αναμένεται να φτάσει στο τελικό στάδιο (National Kidney Foundation, 2002). Επιπρόσθετα, είναι πλέον ισχυρά τεκμηριωμένη η συσχέτιση μεταξύ της υψηλότερης επίπτωσης λειτουργικής αρτηριοφλεβικής αναστόμωσης (fistula) και περιορισμού χρήσης κεντρικών καθετήρων κατά την ένταξη σε αιμοκάθαρση και της έγκαιρης παραπομπής του ασθενούς με έκπτωση της νεφρικής λειτουργίας σε ειδικό νεφρολόγο (Astor et al., 2001; Avorn et al., 2002).

2.6 Διαδικασία Αιμοκάθαρσης

Από τις φυσιολογικές λειτουργίες των νεφρών η θεραπεία με αιμοκάθαρση υποκαθιστά μερικά τουλάχιστον την απέκκριση των ηλεκτρολυτών, του νερού και των άχρηστων προϊόντων του μεταβολισμού. Οι ορμονικές και μεταβολικές διαταραχές δεν είναι δυνατόν να διορθωθούν με αυτή τη μέθοδο. Ο τεχνητός νεφρός υποκαθιστά τη νεφρική λειτουργία, χωρίς όμως να μπορεί να υποκαταστήσει και την ορμονική λειτουργία των νεφρών. Η αιμοκάθαρση επιτυγχάνεται με την κυκλοφορία του αίματος στον τεχνητό νεφρό που αποτελείται από τρία κύρια μέρη: α) το μηχάνημα της αιμοκάθαρσης β) το φίλτρο αιμοκάθαρσης και γ) το σύστημα παρασκευής και τροφοδοσίας του υγρού αιμοκάθαρσης. Το μηχάνημα της αιμοκάθαρσης διευκολύνει και ελέγχει την κυκλοφορία του αίματος και του υγρού αιμοκάθαρσης από και προς το φίλτρο. Η τεχνική αυτή απαιτεί παρακέντηση του ασθενή με δυο βελόνες, μια στη φλέβα και μια στην αρτηρία.



Από την αρτηρία το αίμα μεταφέρεται μέσω της αρτηριακής γραμμής στο φίλτρο, όπου «καθαρίζεται» και «αφαιρείται» το πλεονάζον υγρό και επιστρέφει στη φλέβα μέσω της φλεβικής γραμμής (εικόνα 8). Χρησιμοποιείται ειδικό σύστημα

Εικόνα 8: Διαδικασία Αιμοκάθαρσης

γραμμών για τη μεταφορά του αίματος από τον ασθενή στο φίλτρο και αντίστροφα, ενώ με άλλες γραμμές μεταφέρεται το υγρό αιμοκάθαρσης προς το φίλτρο και από εκεί στην αποχέτευση. Στην οθόνη του μηχανήματος αιμοκάθαρσης αναγράφονται σημαντικές παράμετροι που βοηθούν τον προγραμματισμό, την παρακολούθηση και τον έλεγχο των φυσιολογικών παραμέτρων του αιμοκαθαιρόμενου (ANSI/AAMI, 2004).

Το μηχάνημα αιμοκάθαρσης είναι ένα μόνιτορ, που εξασφαλίζει την ασφαλή αιμοκάθαρση του ασθενή. Τα μηχανήματα τελευταίας τεχνολογίας περιέχουν εξειδικευμένα συστήματα, που βοηθούν τους νοσηλευτές να παρέχουν πολλές μορφές θεραπείας. Παρά τις πολλές μορφές μηχανημάτων, όλα χωρίζονται σε δυο τμήματα: το μόνιτορ αίματος και το μόνιτορ υγρού (Rolston και συν., 2003).

Πριν την έναρξη της θεραπείας ο νοσηλευτής θα πρέπει να αξιολογήσει τον ασθενή. Αυτή η αξιολόγηση περιλαμβάνει συζήτηση των ανησυχιών του ασθενή, γενικά ή γύρω από την τελευταία συνεδρία, ανάγνωση του διαγράμματος της προηγούμενης αιμοκάθαρσης και ερώτηση για οποιαδήποτε προβλήματα που υπήρξαν στο μεσοδιάστημα. Η μέτρηση της αρτηριακής πίεσης, των υγρών και η κλινική αξιολόγηση συμβάλλουν στη σωστή αξιολόγηση του ξηρού (ιδανικού) βάρους του ασθενή (Καυκιά, 2003).

Σημαντική είναι η τακτική αξιολόγηση του σωματικού βάρους, ώστε να είναι σε θέση οι νοσηλευτές και οι ασθενείς να καθορίζουν την ποσότητα των υγρών που θα πρέπει να αφαιρεθούν με την αιμοκάθαρση. Ένα κιλό ισούται με ένα λίτρο υγρού, γεγονός που σημαίνει ότι το βάρος του ασθενή είναι μια απλή και σίγουρη μέθοδος αξιολόγησης της πρόσληψης ή της απώλειας υγρών ανάμεσα στις συνεδρίες. Το ιδανικό σωματικό βάρος αναφέρεται στο βάρος στο οποίο δεν υπάρχουν κλινικές ενδείξεις οιδήματος, δύσπνοιας, αυξημένης πίεσης στις σφαγίτιδες ή υπότασης/ υπέρτασης και ο αρχικός του καθορισμός θα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο νοσηλευτή, γιατρό και διαιτολόγο (Καυκιά, 2003).

Είναι εξίσου σημαντικό η καταγραφή της αρτηριακής πίεσης πριν την αιμοκάθαρση, για να υπάρχει ένα σημείο αναφοράς για τον εντοπισμό οποιασδήποτε αλλαγής στη διάρκεια της θεραπείας. Αν ο ασθενής είναι υπερφορτωμένος πριν την συνεδρία, η αρτηριακή πίεση θα είναι αυξημένη, λόγω αύξησης των κυκλοφορούντος όγκου υγρών. Οι ασθενείς που είναι υπερτασικοί, λόγω της νεφροπάθειας τους, ίσως θα πρέπει να λαμβάνουν αντιυπερτασική αγωγή. Αν αυτοί οι ασθενείς κάνουν υπόταση στη διάρκεια της συνεδρίας, ίσως κριθεί αναγκαία η παράλειψη του αντιυπερτασικού πριν την αιμοκάθαρση.

Προτεινόμενη αρτηριακή πίεση στόχος είναι $<140/90\text{mmHg}$ για τα άτομα κάτω των 60 ετών και $<160/90\text{ mmHg}$ για τα άτομα πάνω από 60 ετών.

Θα πρέπει να καταγράφεται, επίσης, η θερμοκρασία του ασθενή πριν από τη συνεδρία, κυρίως αν υπάρχει κεντρικός φλεβικός καθετήρας. Πυρετός πριν την αιμοκάθαρση θα πρέπει να ελέγχεται αμέσως. Ο σφυγμός θα πρέπει να καταγράφεται σε όλους τους ασθενείς, ενώ οι εξετάσεις αίματος θα πρέπει να γίνονται μια φορά τον μήνα, αλλά αν παραστεί ανάγκη είναι δυνατό να γίνουν πιο συχνά (Καυκιά, 2003).

2.7 Φαρμακευτική Αγωγή

Η φαρμακευτική αγωγή (δηλαδή τα φάρμακα) ενός νεφροπαθούς αρρώστου περιλαμβάνει τα φαρμακευτικά σκευάσματα που παίρνει για οποιαδήποτε άλλο νόσημα που μπορεί να έχει (εκτός από τη νεφροπάθεια) όπως π. χ. για τη ρύθμιση της αρτηριακής υπέρτασης, της δυσλιπιδαιμίας (δηλαδή την αυξημένη χοληστερίνη και τα τριγλυκερίδια), της διαταραχής του θυρεοειδούς κ. α καθώς επίσης και τη φαρμακευτική αγωγή (φάρμακα) που απαιτεί η αντιμετώπιση της νεφροπάθειας του.

Ο ασθενής με ΧΝΝΤΣ ο οποίος υποβάλλεται σε εξωνεφρική κάθαρση (δηλαδή αιμοκάθαρση ή περιτοναϊκή κάθαρση) χρειάζεται επιπρόσθετα να παίρνει και κάποια από τα παρακάτω φάρμακα για προβλήματα (επιπλοκές) που προκύπτουν ως αποτέλεσμα κακής λειτουργίας των νεφρών (Πρότυπο Νεφρολογικό Κέντρο, 2017).

Η φαρμακευτική αγωγή που χορηγείται σχετίζεται με την πίεση, την κατακράτηση υγρών, τη διατήρηση του αιματοκρίτη, την προστασία της καρδιάς και των οστών. Επίσης σημαντική είναι και η σωστή ρύθμιση φωσφόρου, η οποία απαιτεί την συμμόρφωση σε συγκεκριμένη διατροφή, την επαρκή κάθαρση και τη σωστή λήψη φαρμάκων (Παρασύρης και συν., 2014).

Τα φάρμακα για τη ρύθμιση του φωσφόρου λαμβάνονται κατά τη διάρκεια ή στο τέλος του γεύματος και είναι πολύ πιθανό να έχουν ανεπιθύμητες παρενέργειες από το στομάχι και δυσκοιλιότητα. Μαζί με τη σωστή διατροφή, η συμβολή τους στην ποιότητα ζωής και την επιβίωση παίζει πολύ σημαντικό ρόλο, όπως και η συνεπής, σωστή και καθημερινή λήψη των φαρμάκων (Παρασύρης και συν., 2014).

2.8 Κανόνες Υγιεινής

Η διατήρηση των κανόνων απολύμανσης και υγιεινής των μηχανημάτων τεχνητού νεφρού είναι υποχρεωτικοί με στόχο την παρεμπόδιση της ανάπτυξης μικροβίων και Biofilm στο σύστημα της υδραυλικής εγκατάστασης. Μετά από κάθε συνεδρία αιμοκάθαρσης συνιστάται η απολύμανση του μηχανήματος αιμοκάθαρσης ώστε να αποφεύγεται η μικροβιακή επιμόλυνση και η ιογενής μετάδοση. Η χρησιμοποίηση του καθαρού νερού είναι επιθυμητή σε μακροχρόνια αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς ώστε να εμποδίζεται ή να καθυστερεί η εμφάνιση επιπλοκών της αιμοκάθαρσης (Tattersall et al., 2007).

Σύμφωνα με την Ελληνική Νεφρολογική Εταιρεία (ENE), κάποια γενικά μέτρα για την πρόληψη μετάδοσης παθογόνων και κανόνες υγιεινής που είναι αναγκαίο να εφαρμόζονται στις μονάδες AMK περιλαμβάνουν (Παρασύρης και συν., 2014):

- Συχνό πλύσιμο των χεριών και χρήση γαντιών μιας χρήσεως
- Χρήση μάσκας από το προσωπικό
- Καθαρισμός και απολύμανση των εργαλείων των μηχανημάτων και των διάφορων επιφανειών μετά από κάθε συνεδρία AMK
- Απαγόρευση δανεισμού αντικειμένων μεταξύ των αιμοκαθαιρομένων

Επιπλέον, πριν την ένταξη σε αιμοκαθάρση, οι ασθενείς εμβολιάζονται για την ηπατίτιδα Β, ενώ κάθε χρόνο εμβολιάζονται για τον ιό της γρίπης και κάθε 5 χρόνια για πνευμονιόκοκκο και τέτανο/διφθερίτιδα. Επίσης κάθε χρόνο, γίνεται το Mantoux, υπερηχογράφημα καρδιάς, καρδιογράφημα και ακτινογραφία θώρακος. Οι γυναίκες κάθε 3 χρόνια κάνουν το τεστ-Pap. Μια φορά το μήνα γίνονται αιματολογικές και βιοχημικές εξετάσεις, ενώ παράλληλα ελέγχεται και η οξεοβασική κατάσταση (Παρασύρης και συν., 2014).

Κεφάλαιο 3: Επιπλοκές κατά την συνεδρία Αιμοκάθαρσης

3.1 Κλινικά προβλήματα ασθενών σε χρόνια αιμοκάθαρση

Η συνεχής εξέλιξη των μηχανημάτων και των υλικών που χρησιμοποιούνται για την αιμοκάθαρση εξασφαλίζει ότι η συνεδρία είναι μια ασφαλής διαδικασία και, αν παρακολουθείται σωστά, οι σοβαρές επιπλοκές θα είναι πολύ σπάνιες. Η θεραπεία θα πρέπει να πραγματοποιείται μόνο κάτω από την επίβλεψη εξειδικευμένου νοσηλευτή. Ο στόχος της νοσηλευτικής φροντίδας είναι η πρόληψη επιπλοκών, μέσα από προσεκτική αξιολόγηση και σχεδιασμό (Nissenson, 2003).

3.1.1 Καρδιαγγειακά προβλήματα

Αρτηριακή Υπέρταση

Οι ασθενείς με τελικό στάδιο χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας οι οποίοι υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση εμφανίζουν περίπου 20% ετήσιο ποσοστό θνητότητας με πρωταρχικό αίτιο τα καρδιαγγειακά συμβάντα. Ο επιπολασμός της υπέρτασης στους ασθενείς αυτούς είναι περίπου 90% και σχετίζεται με αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακής νοσηρότητας και θνητότητα. Οι τιμές της αρτηριακής πίεσης κατά το χρονικό διάστημα ανάμεσα στις συνεδρίες αιμοκάθαρσης αποτελούν τον καλύτερο προγνωστικό δείκτη νοσηρότητας και θνητότητας στους ασθενείς αυτούς από ότι οι μεμονωμένες τιμές της αρτηριακής πίεσης πριν και μετά την συνεδρία αιμοκάθαρσης (Χονδρογιάννης, 2014).

Ενώ οι περισσότεροι ασθενείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση εμφανίζουν μείωση των τιμών της ΑΠ κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, κάποιοι εμφανίζουν συχνά μια μη αναμενόμενη αύξηση της ΑΠ η οποία ονομάζεται υπέρταση κατά την συνεδρία αιμοκάθαρσης (intradialytic hypertension) (Χονδρογιάννης, 2014). Όπως έχει φανεί από τη μελέτη του Inrig και των συνεργατών του, οι ασθενείς με συστολική ΑΠ <120 mmHg πριν τη συνεδρία που εκδηλώνουν «intradialytic hypertension» εμφανίζουν αυξημένο κίνδυνο καρδιαγγειακής νοσηρότητας και θνητότητας (Inrig et al., 2007).

Παρόλο που δεν υπάρχει ένας μοναδικός ορισμός της υπέρτασης κατά την διάρκεια της αιμοκάθαρσης, ως υπέρταση κατά την διάρκεια της αιμοκάθαρσης έχει οριστεί η αύξηση της συστολικής ΑΠ αμέσως μετά το πέρας της συνεδρίας αιμοκάθαρσης συγκριτικά με τη συστολική ΑΠ αμέσως πριν την έναρξη της συνεδρίας κατά

τουλάχιστον 10 mmHg ή η αύξηση της μέσης ΑΠ πάνω από 15 mmHg κατά την διάρκεια ή στο τέλος της συνεδρίας αιμοκάθαρσης (Χονδρογιάννης, 2014).

Καρδιακή ανεπάρκεια

Η καρδιακή ανεπάρκεια είναι αρκετά συχνή στους ασθενείς που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση. Μπορεί να εκδηλώνεται σαν (Στεφανάδης, 2009; Purcell & Kalra, 2008):

- δεξιά καρδιακή ανεπάρκεια με διάταση των σφαγίτιδων,
- ηπατομεγαλία και οίδημα κάτω άκρων,
- αριστερή καρδιακή ανεπάρκεια, με πνευμονικό οίδημα
- ολική καρδιακή ανεπάρκεια.

Η αριστερή κοιλιακή καρδιακή ανεπάρκεια ίσως είναι αποτέλεσμα της χρόνιας αναιμίας, της υπέρτασης και της υπερφόρτωσης όγκου υγρών που υπάρχει στη νεφρική ανεπάρκεια. Παρόλα αυτά, έρευνες πάνω στην καρδιαγγειακή λειτουργία δείχνουν ότι η αριστερή κοιλιακή υπερτροφία στη νεφρική ανεπάρκεια είναι ανεξάρτητη από τις μακροχρόνιες επιπλοκές που σχετίζονται με τη ΧΝΑ τελικού σταδίου. Φαίνεται ότι υπάρχουν άλλες πλευρές της διαδικασίας της νεφρικής νόσου που προκαλούν αυτές τις καρδιακές επιδράσεις (Στεφανάδης, 2009; Purcell & Kalra, 2008).

Στην αντιμετώπιση της καρδιακής ανεπάρκειας των ασθενών που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική αιμοκάθαρση, πρωταρχικό ρόλο παίζει η αφαίρεση υγρών, κατά τη διάρκεια των συνεδριών.

Το οξύ πνευμονικό οίδημα εμφανίζεται αρκετά συχνά στους αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς και χρειάζεται άμεση αντιμετώπιση. Συνήθως οφείλεται σε αυξημένη λήψη υγρών και νατρίου (Στεφανάδης, 2009; Purcell & Kalra, 2008).

Αθηρωμάτωση-Στεφανιαία νόσος

Η αθηρωμάτωση είναι συχνά ένας μείζονες παράγοντας κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο, αγγειακή εγκεφαλική νόσο και περιφερειακή αγγειοπάθεια. Η αθηρωματική πλάκα σχηματίζεται από τη συμπλοκή εναπόθεση κυττάρων και εξωκυττάρων ουσιών στο έσω αγγειακό χιτώνα. Αποτελεί το παθολογοανατομικό υπόστρωμα της αθηρωματικής στεφανιαίας νόσου (Στεφανάδης, 2009).

Οι αθηρωματικές πλάκες χαρακτηρίζονται από διάφορες μορφές και στάδια εξέλιξης. Στους νεφροπαθείς που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση παρουσιάζεται μια επιταχυνόμενη στεφανιαία αθηρωμάτωση. Ένα μεγάλο μέρος των ασθενών αυτών πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη. Οι γυναίκες με χρόνια νεφρική βλάβη που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση, παρουσιάζουν με την ίδια συχνότητα με τους άντρες νόσο των στεφανιαίων αρτηριών, λόγω της προτιμότερης εμμηνόπαυσης (Purcell & Kalra, 2008).

Έχει παρατηρηθεί ότι οι ασθενείς με χρόνια πυελονεφρίτιδα ή διάμεση νεφροπάθεια αναπτύσσουν συχνότερα τη νόσο των στεφανιαίων αγγείων συγκριτικά με τους υπόλοιπους νεφροπαθείς. Στους χρόνιους αιμοκαθερόμενους τα επίπεδα της ολικής χοληστερόλης και των λιποπρωτεϊνών χαμηλής πυκνότητας είναι γενικά αυξημένα, ενώ οι 17 λιποπρωτεΐνες υψηλής πυκνότητας είναι φυσιολογικές. Ένας επιπλέον λόγος δημιουργίας αθηρωμάτωσης είναι η χρόνια υπέρταση και η θεραπεία με κορτικοστεροειδή (Στεφανάδης, 2009).

Η στεφανιαία νόσος αποτελεί τον κυριότερο εκπρόσωπο των καρδιαγγειακών νοσημάτων. Κύριος παρανομαστής για την ανάπτυξη στεφανιαίας νόσου είναι η ανάπτυξη αθηρωματικών πλακών. Μείζονες παράγοντες ανάπτυξης καρδιαγγειακού κινδύνου είναι: η δυσλιπιδαιμία, η αυξημένη LDL, η μειωμένη HDL, η αρτηριακή υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης, το κάπνισμα και το οικογενειακό ιστορικό. Ελάσσονες παράγοντες κινδύνου είναι η παχυσαρκία και ο περιορισμός της φυσικής δραστηριότητας (Στεφανάδης, 2009; Zipes και συν., 2005).

Ο σακχαρώδης διαβήτης είναι πρωτοπαθής αιτία της νεφροπάθειας σε ποσοστό μεγαλύτερο από 40% των νέων ασθενών με τελικό στάδιο χρόνια νεφρικής ανεπάρκειας. Στις Η. Π. Α ο αριθμός αυτός είναι μεγαλύτερος σε κάποιες εθνικές ομάδες ιδιαίτερα στους Ισπανούς και τους αυτόχθονες. Επιπλέον, ο επιπολασμός της υπερλιπιδαιμίας σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι υψηλότερος σε σύγκριση με εκείνον του γενικού πληθυσμού, αλλά κυμαίνεται ανάλογα με τον τύπο των λιπιδίων, το πληθυσμόστόχο, την αιτία της νεφροπάθειας και το επίπεδο της νεφρικής λειτουργίας. Η υπερχοληστερολαιμία στη χρόνια ουραιμία περιπλέκεται από την επίδραση της κακής θρέψης, η οποία μειώνει τη χοληστερόλη του ορού. Η χρόνια ουραιμία συσχετίζεται με υψηλότερα επίπεδα λιποπρωτεΐνης (α), υπολείμματα χυλομικρών και τροποποιημένα σωματίδια λιποπρωτεΐνες οποία ενδεχομένως είναι αθηροματογόνα (Purcell & Kalra, 2008).

Η δυστροφική ασβέστωση είναι ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά των νεφροπαθών που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση. Μπορεί να προσβάλει όλους τους ιστούς και της καρδιάς και των νεφρών. Οι παράγοντες που ευθύνονται για την ασβέστωση είναι η υπερφωσφοριναιμία με άνοδο του ασβεστίου-φωσφόρου, οι διακυμάνσεις του πλάσματος που παρατηρούνται κατά την αιμοκάθαρση και ο δευτεροπαθής υπερπαραθυρεοειδισμός (Στεφανάδης, 2009; Zipes και συν., 2005).

3.1.2 Ρήξη Ωσμωτικής Ισορροπίας

Κατά την συνεδρία της αιμοκάθαρσης ένα ακόμα φαινόμενο το οποίο εμφανίζεται είναι η υποωσμωτικότητα η οποία με την σειρά της προκαλεί οίδημα των κυττάρων, από μετακίνηση ύδατος από το εξωκυττάριο στο ενδοκυττάριο διαμέρισμα, με αποτέλεσμα την εμφάνιση του συνδρόμου ρήξης της ωσμωτικής ισορροπίας (Disequilibrium Syndrome), το οποίο εκδηλώνεται με κεφαλαλγία, ναυτία-εμέτους, θάμβος όρασης, μυϊκές κράμπες, ανησυχία, διέγερση, σύγχυση, κ.τ.λ. Επίσης η υποωσμωτικότητα προκαλεί υπόταση κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης με τεχνητό νεφρό (AMK), η οποία οφείλεται σε καθυστερημένη επανείσοδο στο ενδαγγειακό δίκτυο υγρών, που είχαν μετακινηθεί προς το ενδοκυττάριο διαμέρισμα, δεδομένου ότι ταυτόχρονα υπήρξε και απώλεια υγρών από τον εξωκυττάριο διαμέρισμα μέσω του υπερδιηθήματος.

Η υπερνατρική AMK [DNa^+ από 143 έως 145 mmol/L] χρησιμοποιείται περισσότερο σήμερα με στόχο την αποφυγή αφενός μεγάλης απώλειας Na^+ από τον ασθενή και αφετέρου για την διατήρηση αιμοδυναμικής σταθερότητας. Πράγματι, όταν η DNa^+ είναι μεγαλύτερη από την sNa^+ πριν την έναρξη της AMK τότε παρατηρείται μεταφορά (διάχυση) Na^+ από το διάλυμα προς τον ασθενή, μέχρι αποκατάσταση της ιοντικής ισορροπίας ($\text{DNa}^+ = \text{sNa}^+$). Στη συνέχεια, η ποσότητα του Na^+ που προστέθηκε στον ασθενή, απομακρύνεται μέσω του υπερδιηθήματος. Ωστόσο, θα πρέπει να έχουμε υπόψη την ανεπαρκή ενδεχομένως απομάκρυνση του Na^+ (μειωμένος όγκος υπερδιηθήματος), με αποτέλεσμα την ανάπτυξη ανθιστάμενης υπέρτασης. Επιπρόσθετα, η διατήρηση υψηλής της sNa^+ και μετά την AMK έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του αισθήματος της δίψας (Levin et al., 2001).

3.1.3 Αιματολογικά προβλήματα

Αναιμία

Η αναιμία αποτελεί το σημαντικότερο αιματολογικό πρόβλημα των ασθενών που υποβάλλονται σε χρόνια περιοδική κάθαρση και οφείλεται σε πρωτοπαθείς αιτίες, όπως η μειωμένη παραγωγή ερυθροποιητίνης, σε ουραιμικές τοξίνες που εμποδίζουν την ερυθροποίηση και σε αιμόλυση (Thomas, 2003).

Αναιμία ορίζεται ως η κατάσταση εκείνη κατά την οποία ο αριθμός των ερυθρών αιμοσφαιρίων–RBC, η τιμή της αιμοσφαιρίνης (Hb) και του αιματοκρίτη (Ht) σε συγκεκριμένο όγκο αίματος είναι κατώτερα του φυσιολογικού (Ζηρογιάννης και συν., 2005).

Οι επιπτώσεις της αναιμίας στα διάφορα συστήματα του οργανισμού και στην ποιότητα ζωής ήταν από παλιά γνωστά. Τα συμπτώματα που έχουν οι ασθενείς είναι αδυναμία, μειωμένη ικανότητα άσκησης, υπνηλία, ανορεξία, δύσπνοια, ταχυκαρδία, ζάλη, δυσανεξία στο ψύχος, διαλείψεις, μείωση της σεξουαλικής δραστηριότητας, διαταραχές της εμμήνου ρύσης. Οι υπερήλικες παρουσιάζουν, καρδιακή ανεπάρκεια, μεγαλοκαρδία και μειωμένη ροή αίματος στον εγκέφαλο. Η αιτιολογία της αναιμίας είναι παραγοντική στους αιμοκαθαριζόμενους ασθενείς. Παρόλα αυτά, η αναιμία εμφανίζεται λόγω της χρόνιας αιμοκάθαρσης, ενώ η αιμόλυση μπορεί να προκληθεί λόγω λάθους κατά την διαδικασία (Thomas, 2003).

Αιμόλυση

Η αιμόλυση είναι η καταστροφή ή ρήξη των ερυθρών αιμοσφαιρίων. Καθώς το περισσότερο από το κάλιο του οργανισμού περιέχεται στα κύτταρα, η μαζική αιμόλυση μπορεί πολύ γρήγορα να οδηγήσει σε υπερκαλιαιμία και καρδιακό επεισόδιο. Η αιμόλυση είναι δυνατόν να προκληθεί είτε από την αιμοκάθαρση με διάλυμα πολύ ζεστό είτε από την αιμοκάθαρση με λάθος διάλυμα. Οι σύγχρονες αντλίες αίματος είναι σπάνιο να προκαλέσουν αιμόλυση, αλλά αν ρυθμιστούν λάθος, η κυκλική φορά της αντλίας ίσως προκαλέσει βλάβη στα κύτταρα. Η αυξημένη φλεβική πίεση, ως αποτέλεσμα της προβληματικής αγγειακής προσπέλασης ή των αιματικών γραμμών, ίσως προκαλέσει βλάβη στα ερυθρά αιμοσφαίρια (Nissenson, 2003).

Θρόμβωση

Η θρόμβωση αποτελεί μια σχετικά συχνή επιπλοκή με σοβαρές συνέπειες αφού μπορεί να συνοδεύεται με μια ή περισσότερες επιπλοκές. Η θρόμβωσή αποτελεί φυσική συνέπεια της στένωσης λόγω της υπερπλασίας που παρατηρείται συνήθως στην περιοχή συρραφής του μοσχεύματος στο τοίχωμα της αρτηρίας ή της φλέβας. Πιο αναλυτικά, διεγείρεται η παραγωγή λείων μυϊκών ινών και μυοινοβλαστών ενώ παρατηρείται νεοαγγειογένεση και συσώρευση μακροφάγων. Η τοπική φλεγμονή και η έκλυση ποικίλων αυξητικών παραγόντων, όπως platelet-derived, vascular endothelial, και fibroblast growth factors είναι μια γνωστή αιτία της ιστικής υπερπλασίας που αναπτύσσεται στην περιοχή του μοσχεύματος και της στένωσης που προκαλεί αυτή. Η μείωση όμως της ροής του αίματος λόγω της στένωσης αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο θρόμβωσης που παρατηρείται σε υψηλό ποσοστό με την πάροδο του χρόνου (Kakkos et al. 2011).

3.1.4 Προβλήματα από το νευρικό σύστημα

Ουραιμική εγκεφαλοπάθεια

Το κλινικό σύνδρομο της ουραιμικής εγκεφαλοπάθειας παρατηρείται κατά κανόνα σε ασθενείς με βαριά ουραιμία. Η εμφάνισή του μπορεί να είναι ταχεία (μέσα σε λίγες μέρες) ή βραδύτερη, ανάλογα με την ταχύτητα επιδείνωσης της νεφρικής λειτουργίας. Στην κλινική εικόνα κυριαρχούν δύο τύποι νευρολογικών διαταραχών: διαταραχές των πνευματικών λειτουργιών και του επιπέδου συνείδησης και κινητικές διαταραχές. Η ελάττωση της ικανότητας του ασθενή να συγκεντρωθεί, αποτελεί την πιο πρόιμη εκδήλωση της ουραιμικής εγκεφαλοπάθειας. Αυτό μπορεί εύκολα να αποκαλυφθεί στην κλινική πράξη, αν ζητήσουμε από τον ασθενή να προσθέσει ή να αφαιρέσει διαδοχικά αριθμούς, από μνήμης (π.χ. να προσθέσει διαδοχικά τον αριθμό 7 ή να αφαιρέσει τον αριθμό αυτό διαδοχικά από το 100). Η αδυναμία εκτέλεσης των απλών αυτών αριθμητικών πράξεων, αποκαλύπτει την ελάττωση της ικανότητας συγκέντρωσης του ασθενή. Καθώς η ουραιμική εγκεφαλοπάθεια εξελίσσεται, εμφανίζονται θόλωση της διάνοιας, διαταραχές της προσωπικότητας και τελικά κόμα (Ali et al., 1980).

Ενδοκρινικά προβλήματα

Οι ουραιμικοί ασθενείς εμφανίζουν αρκετά από τα σημεία και τα συμπτώματα του υποθυρεοειδισμού όπως δυσανεξία στο κρύο, ξηρό και σκληρό δέρμα, οιδαλέο προσωπείο, υποθερμία και αναιμία. Ακόμα στους αιμοκαθαρόμενους ασθενείς δεν είναι σπάνια η εμφάνιση εξόφθαλμου, που αποτελεί χαρακτηριστικό κλινικό σημείο του υπερθυρεοειδισμού.

Οι ασθενείς που πάσχουν από χρόνια νεφρική ανεπάρκεια έχουν συνήθως φυσιολογικά επίπεδα γλυκόζης στο αίμα (σε νηστεία), συχνά όμως εμφανίζουν παθολογική σακχαραιμική καμπύλη. Η σύγχρονη χορήγηση γλυκόζης και ινσουλίνης έχει δείξει ότι για τη μεταφορά ενός συγκεκριμένου ποσού γλυκόζης διαμέσου της κυτταρικής μεμβράνης, σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, απαιτείται μεγαλύτερο ποσό ινσουλίνης απ' ότι σε φυσιολογικά άτομα. Η διαταραχή αυτή της σακχαραιμικής καμπύλης αποδίδεται σε περιφερειακή αντίσταση στη δράση της ινσουλίνης, που φαίνεται να προκαλείται από ουραιμικές τοξίνες, δεδομένου ότι βελτιώνεται μετά την αιμοκάθαρση. Πιθανολογείται ότι οι ουραιμικές τοξίνες μεταβάλλουν τους υποδοχείς της ινσουλίνης, ανταγωνίζονται την κυκλοφορούμενη ορμόνη ή διαταράσσουν το μηχανισμό μεταφοράς. Από τη στιγμή, πάντως, που η γλυκόζη εισέρχεται στα κύτταρα, ο μεταβολισμός της φαίνεται να είναι φυσιολογικός (Gomez et al, 1980).

3.1.5 Αλλαγές στην εξωτερική εμφάνιση του νεφροπαθούς

Πολύ συχνά η εμφάνιση των ουραιμικών αρρώστων είναι τόσο τυπική, ώστε να μπορεί κανείς να διακρίνει στο φως ότι πρόκειται για άρρωστο που πάσχει από χρόνια νεφρική ανεπάρκεια. Για λόγους που δεν είναι απόλυτα ξεκαθαρισμένοι υπάρχει μια αυξημένη εναπόθεση χρωστικής η οποία, σε συνδυασμό με την αναιμία, δίνει ένα ιδιαίτερο χρώμα, ένα συνδυασμό μπεζ και μπρούτζου που στο φως μπορεί να φαίνεται πράσινο. Επιπλέον, η όψη των ασθενών είναι οίδηματώδη. Το οίδημα, και ειδικότερα το χρώμα, δίνει την εντύπωση ότι πρόκειται για μια χαρακτηριστική χρόνια εξαντλητική νόσο (Solomon) (Σομπολος, 2013).

Ακόμα στο χέρι του ασθενούς που έχει γίνει η αρτηριοφλεβική φίστουλα, με τον καιρό αρχίζουν οι φλέβες και διογκώνονται ή μπορεί να δημιουργηθούν ανευρύσματα. Αυτό πολλές φορές προκαλεί την περιέργεια των ανθρώπων γύρω του και τον κάνει να νιώθει άβολα.

Επιπλέον, όταν τα επίπεδα του φωσφόρου και του ασβεστίου είναι αυξημένα και επομένως η ισορροπία έχει διαταραχθεί, ο πλεονάζων φώσφορος και το ασβέστιο ενώνονται και εναποτίθενται ως κρύσταλλοι στον οργανισμό του, στην καρδιά, τα αγγεία και σε άλλα όργανα, ενώ σε υπερβολική τους αύξηση, οι νεφροπαθείς υποφέρουν από κνησμό και κόκκινα μάτια (Σομπολος, 2013).

3.2 Επιπλοκές στην αιμοκάθαρση

Η εξασφάλιση της ασφάλειας της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης έχει βελτιωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, αλλά η διαδικασία συνεχίζει να ενέχει κινδύνους. Η συνεχής εξέλιξη των μηχανημάτων και των υλικών που χρησιμοποιούνται για την αιμοκάθαρση εξασφαλίζει ότι η συνεδρία είναι μια ασφαλής διαδικασία και, αν παρακολουθείται σωστά, οι σοβαρές επιπλοκές αντιμετωπίζονται υπεύθυνα. Η θεραπεία θα πρέπει να πραγματοποιείται μόνο κάτω από την επίβλεψη εξειδικευμένου νοσηλευτή. Ο στόχος της νοσηλευτικής φροντίδας είναι η πρόληψη επιπλοκών, μέσα από προσεκτική αξιολόγηση και σχεδιασμό.

Οι επιπλοκές ωστόσο, εξακολουθούν να συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, ιδιαίτερα τα οξέα συμβάντα που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης, καθώς αποτελούν σημαντικούς παράγοντες νοσηρότητας για το προσδόκιμο επιβίωσης των ασθενών (Agrawal et al., 2012).

3.2.1 Υπέρταση

Η διατήρηση της αρτηριακής πίεσης σε φυσιολογικά επίπεδα παίζει κρίσιμο ρόλο στους ασθενείς με ΧΝΑ. Η προτεινόμενη αρτηριακή πίεση για τους νεφροπαθείς είναι <140/90mmHg για άτομα κάτω των 60 ετών και <160/90mmHg για άτομα πάνω από 60 ετών σύμφωνα με την Ε.Ν.Ε. Ωστόσο μεγάλη δυσκολία εμφανίζει η ρύθμιση της αρτηριακής πίεσεως του αίματος σε ασθενείς κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα μελέτης, που πραγματοποιήθηκε στις Η.Π.Α σε 2535 ασθενείς που υποβάλλονταν σε αιμοκάθαρση, βρέθηκε πως το 86% των ασθενών εμφάνιζε υπέρταση.

Επιπλέον, στην ίδια μελέτη, βρέθηκε πως ακόμα και εκείνοι οι ασθενείς που λάμβαναν αντιυπερτασικά φάρμακα το 58% εμφάνιζε ανεπαρκώς ελεγχόμενη πίεση ενώ το 12% είχαν ανθεκτική υπέρταση (Agrawal et al., 2003).

Η υπέρταση κατά την αιμοκάθαρση προκαλείται από αυξημένο καρδιακό δείκτη, από υψηλές περιφερικές αντιστάσεις ή από συνδυασμό των δυο. οι θεραπευτικοί χειρισμοί πρέπει να στοχεύουν στην ρύθμιση της ΑΠ, τόσο κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, όσο και στο μεσοδιαλυτικό διάστημα. Έτσι, η θεραπεία στους συγκεκριμένους ασθενείς, δεν πρέπει να διαφέρει από τη θεραπεία όλων των αιμοκαθαιρόμενων με υπέρταση. Ασθενείς με ανθεκτική υπέρταση κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, όταν αποτύχουν οι υπόλοιποι θεραπευτικοί χειρισμοί, μπορεί να βοηθηθούν από μεταβολές στη δοσολογία της αιμοκάθαρσης όπως η αύξηση της συχνότητας ή της διάρκειάς της (Μπίκος και συν., 2015).

3.2.2 Υπόταση

Υποτασικό επεισόδιο χαρακτηρίζεται όταν η μείωση της συστολικής πίεσης είναι \geq του 20mmHg ή η μείωση της μέσης αρτηριακής πίεσης είναι 10mmHg και εκδηλώνεται με κλινικά συμβάματα και ανάγκη για παρέμβαση νοσηλεύτριας/η. Η αρτηριακή πίεση (ΑΠ) και η συχνότητα του καρδιακού ρυθμού θα πρέπει επίσης να μετριέται συχνά κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης στοχεύοντας στην πρόληψη των υποτασικών επεισοδίων. Η υπόταση αποτελεί την πιο συχνά εμφανιζόμενη επιπλοκή που παρατηρείται σε ασθενείς κατά τη διάρκεια της ΑΜΚ και συναντάται στο 15-20% των περιπτώσεων (Agrawal, 2012).

Η υπόταση διακρίνεται σε δύο τύπους. Ο τύπος Α χαρακτηρίζεται από απότομη πτώση της ΑΠ και εμφάνιση των συμπτωμάτων ενώ ο τύπος Β έχει ως χαρακτηριστικό την σταδιακή πτώση της ΑΠ, χωρίς να εμφανίζονται απαραίτητα συμπτώματα. Ο ασθενής με υπόταση εμφανίζει ωχρότητα, ιδρώτα, ναυτία και εμετούς, ταχυκαρδία, μυϊκές κράμπες, υπνηλία και απώλεια των αισθήσεων. Αίτια εμφάνισης της υπότασης αποτελούν η μη σωστή εκτίμηση του ξηρού βάρους, το έμφραγμα και οι αρρυθμίες, η λήψη φαρμάκων πριν ή και κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης (αντιυπερτασικά, ηρεμιστικά) και υψηλή θερμοκρασία του διαλύματος (Τριάντου, 2018).

Κύρια επίπτωση της υπότασης είναι η μείωση της αποτελεσματικότητας της αιμοκάθαρσης και ενώ παράλληλα δημιουργεί και άλλες επιπλοκές. Είναι μία σημαντική αιτία θρόμβωσης της αγγειακής προσπέλασης και δυσλειτουργίας της

φίστουλας. Η χαμηλή θερμοκρασία διηθήματος προκαλεί αγγειοσυστολή, ενεργοποιεί το συμπαθητικό νευρικό σύστημα, διατηρεί κεντρικό όγκο του αίματος, φαίνεται ότι μετριάξει την υπόταση. Η αύξηση του χρόνου AMK για τουλάχιστον 4 ώρες τρεις φορές την εβδομάδα και τον περιορισμό του διηθήματος με διαιτητική πρόσληψη νατρίου είναι αποτελεσματικοί τρόποι για τη μείωση εμφάνισης των συμπτωμάτων υπότασης. Το προφίλ υπερδιήθησης χρειάζεται περισσότερη παρακολούθηση, αλλά φαίνεται ότι η άρση των περισσότερων υγρών κατά τη διάρκεια της πρώτης ώρας της αιμοκάθαρσης και μείωση του ποσοστού αργότερα μπορεί επίσης να μειώσει τη συχνότητα εμφάνισης της επιπλοκής αυτή (Agrawal, 2012).

Τα τελευταία 10 χρόνια, έχουν ενσωματωθεί στο μηχανήμα της αιμοκάθαρσης μια σειρά από τεχνολογικές εξελίξεις που βασίζονται στην παρακολούθηση του όγκου αίματος και πλάσματος. Το σύστημα on-line Hemodiafiltration χρησιμοποιείται για τη μείωση της συχνότητας του φαινομένου της υπότασης, μαζί με την επικέντρωση στην ρύθμιση των σωματικών υγρών και του ξηρού βάρους σώματος (Davenport, 2011).

3.2.3 Προκάρδιο άλγος

Η συχνότητα των καρδιαγγειακών νοσημάτων σε ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια είναι σημαντικά αυξημένη. Επιπλέον, στους ασθενείς με τελικού σταδίου ΧΝΑ τα καρδιαγγειακά νοσήματα αποτελούν το κύριο αίτιο θανάτου, με ποσοστό που αγγίζει το 55%. Σε σύγκριση με το γενικό πληθυσμό (μετά από διόρθωση ως προς την ηλικία, φύλο και εθνικότητα), η καρδιαγγειακή θνητότητα υπολογίζεται ότι είναι 10 έως 30 φορές μεγαλύτερη σε ασθενείς με τελικού σταδίου ΧΝΑ που υποβάλλονται σε θεραπεία υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας με χρόνια αιμοκάθαρση ή με περιτοναϊκή κάθαρση.

Σήμερα είναι πλέον τεκμηριωμένο ότι και σε ασθενείς με ήπια νεφρική δυσλειτουργία η επίπτωση της καρδιαγγειακής θνητότητας είναι κατά 1,5 – 3 φορές μεγαλύτερη συγκριτικά με το γενικό πληθυσμό (Tonelli et al., 2006; Covic et al., 2009). Το υψηλότερο ποσοστό καρδιαγγειακής θνησιμότητας σε αυτούς τους ασθενείς οφείλεται όχι μόνο στην επίδραση παραγόντων όπως ο ΣΔ και η αρτηριακή υπέρταση αλλά και σε συγκεκριμένους παράγοντες, όπως οι οξείες επιπλοκές που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης λόγω μη σταθερότητας στο ισοζύγιο του καρδιαγγειακού συστήματος ή σε άλλες επιπλοκές όπως οι αρρυθμίες, η ισχαιμία του μυοκαρδίου και η

αιμοδυναμική αστάθεια οι οποίες οδηγούν σε υπερκόπωση του μυοκαρδίου και στη δημιουργία άλλων πιο σοβαρών επιπλοκών (Corpolino et al., 2010).

Η δυσλειτουργία της αριστερής κοιλίας σχετίζεται με τη ΧΝΑ και επιδρά αρνητικά στο προσδόκιμο επιβίωσης των ασθενών. Ωστόσο στην βιβλιογραφία οι οδηγίες για τη διάγνωση της καρδιονεφρικής δυσλειτουργίας δεν είναι ξεκάθαρες γεγονός που καθιστά τη διάγνωση και τη θεραπεία δύσκολη για τους κλινικούς γιατρούς (Merhaut & Trupp, 2010). Παράλληλα άλλες λιγότερο συχνά εμφανιζόμενες επιπλοκές της περιοδικής αιμοκάθαρσης, όπως ο δευτεροπαθής υπερπαραθυρεοειδισμός – διαταραχή που χαρακτηρίζεται από επίπεδα παραθορμόνης αυξημένα στο αίμα, οι μεταβολές του ασβεστίου και της ομοιόστασης του φωσφόρου μπορούν να επηρεάσουν την καρδιαγγειακή λειτουργία. Επίσης η αγγειακή ασβέστωση αποτελεί μηχανισμό που συνδέει τη νεφρική νόσο με τον καρδιαγγειακό κίνδυνο. Έχει αποδειχθεί πως η θεραπεία για τη διόρθωση του μεταβολισμού των ανόργανων ουσιών επιφέρει θετικά αποτελέσματα στους ασθενείς με ΧΝΑ. Ο συνδυασμός παραγόντων για την έλλειψη της βιταμίνης D, η παραθυρεοειδής ορμόνη και η περίσσεια του φωσφόρου προκαλούν αναστολή της ασβεστοποίησης και προλαμβάνουν τα καρδιαγγειακά συμβάντα (Kestenbaum & Belozeroff, 2007; Brandi, 2008).

3.2.4 Μυϊκές κράμπες

Ασθενείς με ΧΝΑ που υποβάλλονται σε περιοδική αιμοκάθαρση εμφανίζουν συχνά μυϊκές κράμπες κατά τη διάρκεια αλλά και μετά την αιμοκάθαρση. Ως μυϊκές κράμπες ορίζεται η ξαφνική εμφάνιση μιας παρατεταμένης ακούσιας μυϊκής σύσπασης, που συνοδεύεται με έντονο πόνο και έχει ως αποτέλεσμα την πρόωρη λήξη της συνεδρίας αιμοκάθαρσης και κατά συνέπεια την ανεπαρκή αιμοκάθαρση. Ο μηχανισμός δράσης των κραμπών οφείλεται στην αγγειοσύσπαση που ακολουθείται από μειωμένη άρδευση των μυών, τη διαταραχή της μυϊκής χαλάρωσης και την εμφάνιση της κράμπας. Η αιτιολογία για την εμφάνιση των μυϊκών κραμπών παραμένει άγνωστη και αποτελεσματικό φάρμακο δεν είναι διαθέσιμο για την αντιμετώπιση αυτής της επιπλοκής.

Ωστόσο οι χαμηλές συγκεντρώσεις νατρίου του διηθήματος έχουν συσχετιστεί με οξέα συμβάντα, όπως οι μυϊκές κράμπες και τα υποτασικά επεισόδια (Davenport, 2006). Αντίθετα υψηλές συγκεντρώσεις νατρίου στο διήθημα οδηγούν σε φόρτωση νατρίου,

δημιουργία αισθήματος δίψας και επακόλουθη αύξηση του σωματικού βάρους και κατά συνέπεια σε αρτηριακή υπέρταση. Η βέλτιστη συγκέντρωση νατρίου διηθήματος για ένα άτομο εξαρτάται από τη συγκέντρωση του νατρίου στον ορό. Η διαφορά μεταξύ της συγκέντρωσης νατρίου του διηθήματος και της συγκέντρωσης νατρίου ορού έχει οριστεί ως η βαθμίδα του νατρίου. Η ισορροπία της διαφοράς τους συντελεί σημαντικά στη μείωση των μυϊκών κραμπών (Penne & Sergeyeva, 2011).

Η εμφάνιση των μυϊκών κραμπών οφείλεται κυρίως στη χαμηλή ΑΠ, στα χαμηλά ποσοστά νατρίου στο διάλυμα της ΑΜΚ και στο χαμηλό ασβέστιο και μαγνήσιο στο αίμα. Αφορούν συνήθως ηλικιωμένους και διαβητικούς ασθενείς και θα εμφανιστούν συχνά στα κάτω άκρα και σπανιότερα στα άνω άκρα και στην περιοχή της κοιλίας (Τριάντου, 2018).

3.2.5 Ναυτία-έμετος

Η ναυτία και ο έμετος αποτελούν ακόμα δύο συχνά εμφανιζόμενες επιπλοκές κατά τη διάρκεια της ΑΜΚ. Σε μία μεγάλη επιδημιολογική μελέτη του Murtagh και συν. διαπιστώθηκε πως η ναυτία εμφανιζόταν στο 33% (10%-48%) των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών (Murtagh et al., 2007). Άμεση συσχέτιση έχει διαπιστωθεί ανάμεσα στην υπόταση και της εμφάνισης της ναυτίας και του εμέτου, καθώς η υπόταση προηγείται χρονικά και η ναυτία θεωρείται συνοδό σύμπτωμα. Η χορήγηση νατρίου συνίσταται για την αντιμετώπιση της υπότασης και μειώνει επίσης σημαντικά και την ναυτία (Tang, et al., 2006). Επίσης το αίσθημα του πόνου έχει αποδειχτεί πως σχετίζεται με επεισόδια ναυτίας και εμέτου (Gamondi et al., 2013).

3.2.6 Οξύ Πνευμονικό Οίδημα

Η νεφρική νόσος συνδέεται συχνά με παράγοντες κινδύνου καρδιακής νόσου που κάνουν τους νεφροπαθείς επιρρεπείς στην ανάπτυξη Ο.Π.Ο. Η αναγνώριση των συμπτωμάτων της καρδιακής ανεπάρκειας από το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό μπορεί να συμβάλει στη μείωση των εμφανίσεων του Ο.Π.Ο. Η αιφνίδια εμφάνιση αναπνευστικής δυσφορίας που σχετίζεται με τη συσσώρευση υγρού στο διάμεσο πνευμονικό χώρο και διαρκεί για λίγα λεπτά ή ώρες κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης χαρακτηρίζεται ως Ο.Π.Ο. (Headley & Wall, 2007).

Υπάρχει άμεση σύνδεση στην πνευμονική και νεφρική λειτουργία καθώς ένας μεγάλος αριθμός από ασθένειες που προσβάλλουν τους πνεύμονες και τους νεφρούς, εμφανίζονται πολλές φορές με κυψελιδική αιμορραγία και σπειραματονεφρίτιδα ενώ αναπνευστικές επιπλοκές της νεφρικής νόσου περιλαμβάνουν Ο.Π.Ο, ινώδη πλευρίτιδα και πνευμονική ασβεστοποίηση. Στη διάρκεια της αιμοκάθαρσης για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων του Ο.Π.Ο, απαιτείται τροποποίηση της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης (υψηλός ρυθμός υπερδιήθησης ή ακόμα και διακοπή της αιμοκάθαρσης) προκειμένου να καταπολεμηθούν οι συνέπειες οι οποίες πολλές φορές οδηγούν τον ασθενή σε εισαγωγή στην εντατική και σε κρίσιμη κατάσταση για την έκβαση της υγείας του (Pierson, 2006).

3.2.7 Υπογλυκαιμία

Ο Σακχαρώδης Διαβήτης (ΣΔ) είναι η κύρια αιτία εμφάνισης ΧΝΑ και αποτελεί ένα σημαντικό κίνδυνο νοσηρότητας και θνησιμότητας. Σε αυτή την άποψη συμφωνούν οι περισσότεροι συγγραφείς της διεθνούς βιβλιογραφίας. Λόγω όμως των αντικρουόμενων αποτελεσμάτων σε μελέτες παρατήρησης, είναι ακόμα υπό συζήτηση το αν σε διαβητικούς ασθενείς ο τρόπος κάθαρσης που επιλέγεται ως πρώτη θεραπεία (αιμοκάθαρση ή περιτοναϊκή κάθαρση) μπορεί να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στα αποτελέσματα. Ως εκ τούτου, με στόχο την εκτέλεση μιας συστηματικής ανασκόπησης των διαθέσιμων στοιχείων, η επιλογή της μεθόδου θα πρέπει να διέπεται από την προτίμηση του ασθενούς, μετά από αμερόληπτη ενημέρωση του ασθενούς (Couchoud et al., 2015).

Επιπλέον με τη ραγδαία αύξηση του επιπολασμού του ΣΔ στις αναπτυσσόμενες οικονομικά χώρες, η συχνότητα εμφάνισης της ΧΝΑ λόγω ΣΔ αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά τις επόμενες δεκαετίες. Οι αιμοκαθαίρομενοι διαβητικοί ασθενείς εμφανίζουν υψηλό ποσοστό νοσηρότητας και θνησιμότητας, ιδιαίτερα από καρδιαγγειακά νοσήματα, με αποτέλεσμα υψηλότερο κοινωνικό και οικονομικό κόστος σε σύγκριση με μη διαβητικούς νεφροπαθείς. Ωστόσο στη βιβλιογραφία δεν είναι ξεκάθαρο αν ο έλεγχος και η διαχείριση του ΣΔ μέσω της φαρμακευτικής αγωγής συμβάλλει ευεργετικά στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης καρδιαγγειακών νοσημάτων των ασθενών με ΧΝΑ.

Η απώλεια της λειτουργίας των νεφρών σε συνδυασμό με τη θεραπεία της αιμοκάθαρσης διαταράζουν την ομοιόσταση της γλυκόζης. Επιπλέον, έχει περιγραφεί

το φαινόμενο burn-out κατά το οποίο πολλοί ασθενείς με ΣΔ κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης εμφανίζουν συχνά υπογλυκαιμικά επεισόδια με αποτέλεσμα τη διακοπή της αντιδιαβητικής θεραπείας τους παροδικά ή ακόμα και μόνιμα (Park et al., 2012).

3.2.8 Αιμάτωμα

Μία ακόμα γνωστή επιπλοκή της μακροχρόνιας αιμοκάθαρσης αποτελεί επίσης και το υποσκληρίδιο αιμάτωμα. Συγκεκριμένα σύμφωνα με μελέτη των Sood και συν., ο ρυθμός εμφάνισης των υποσκληριδίων αιματωμάτων σε ασθενείς με ΧΝΑ είναι 10 φορές υψηλότερος από εκείνου του γενικού πληθυσμού και από το 1991 έως το 2002, ο ρυθμός εμφάνισης των υποσκληριδίων αιματωμάτων σε ασθενείς που υποβάλλονταν σε αιμοκάθαρση διπλασιάστηκε, ενώ δεν άλλαξε στους περιτοναϊκούς αιμοκαθαιρόμενους. Ένας παράγοντας που ενοχοποιήθηκε για αυτό το εύρημα είναι η αυξημένη χρήση των αντιπηκτικών στους αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς (Sood et al., 2007). Επίσης υποσκληρίδιο αιμάτωμα μπορεί να συμβεί κατά τον προσωρινό καθετηριασμό της μηριαίας φλέβας που είναι απαραίτητος για την διεκπεραίωση της αιμοκάθαρσης. Η μηριαία φλέβα αποτελεί ένα τρόπο εναλλακτικής αιμοκάθαρσης μέχρι να δημιουργηθεί στον ασθενή τεχνητό μόσχευμα ή νέα φίστουλα (Tonelli et al., 2006).

3.2.9 Αλλεργικές αντιδράσεις

Λαμβάνοντας υπόψη ότι σήμερα αν και τα καρδιολογικά προβλήματα παραμένουν η πιο σοβαρή επιπλοκή για τους ασθενείς με ΧΝΑ, αναφυλακτικές και αναφυλακτοειδείς αντιδράσεις που σχετίζονται με τη διαδικασία της αιμοκάθαρσης αναφέρονται εδώ και σχεδόν 3 δεκαετίες. Οι αλλεργικές αντιδράσεις συνήθως προκαλούνται από το μηχανήμα της αιμοκάθαρσης, το φίλτρο, το διάλυμα και γενικά το κύκλωμα εξωσωματικής κυκλοφορίας. Αν και με την εξέλιξη της τεχνολογικής προόδου του μηχανήματος αιμοκάθαρσης, του διηθήματος, τον καθαρισμό του νερού, και της όσμωσης, το κλινικό φάσμα των οξέων συμβάντων έχει αλλάξει με την πάροδο των δεκαετιών. Λιγότερο συχνές, αλλά όχι σπάνιες είναι οι αλλεργικές αντιδράσεις που παρατηρούνται κατά την ενδοφλέβια χορήγηση σκευασμάτων σιδήρου (Ebo et al., 2006).

Τα συμπτώματα των αλλεργικών αντιδράσεων εκδηλώνονται συνήθως μέσα στα πρώτα λίγα λεπτά από την έναρξη της αιμοκάθαρσης, καθώς το αίμα επιστρέφει από τη συσκευή κάθαρσης, προς την κυκλοφορία του αίματος. Οι κλινικές εκδηλώσεις

ποικίλουν από την ερυθρότητα του δέρματος και την κνίδωση μέχρι το συριγμό, την κυκλοφορική κατάρριψη και το θάνατο.

Οι περισσότερες αναφυλακτικές αντιδράσεις σχετίζονται με το οξείδιο του αιθυλενίου ή τη φορμαλδεΰδη που χρησιμοποιείται για την αποστείρωση των μεμβρανών της αιμοδιαλυτικής μηχανής, όταν χρησιμοποιούνται περισσότερες από μία φορές (Γκέλης, 2013).

Οι μεμβράνες της συσκευής αιμοκάθαρσης, που πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθούν, αποστειρώνονται αρχικά με οξείδιο του αιθυλενίου. Μετά από αυτό ξεπλένονται με άφθονο νερό και αποστειρώνονται με διάλυμα φορμαλδεΰδης 2%. Παράγωγα του αερίου οξειδίου του αιθυλενίου και η φορμαλδεΰδη μπορούν να δράσουν ως μόρια απτίνης και να σχηματίσουν συμπλέγματα με ανθρώπινη λευκωματίνη του ορού, που οδηγεί στην παραγωγή αντισωμάτων.

Οι αναφυλακτικές αντιδράσεις μπορούν να προληφθούν χρησιμοποιώντας τις νέου τύπου μεμβράνες, που δεν χρειάζονται επεξεργασία με οξείδιο του αιθυλενίου ή τις κλασσικές μεμβράνες μιας χρήσεως (Γκέλης, 2013).

Στην βιβλιογραφία ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στις μεμβράνες υψηλής ροής που είναι κατασκευασμένες από πολυακρυλονιτρίλιο, σε αναστολείς του μετατρεπτικού ενζύμου της αγγειοτασίνης και στο σίδηρο και άλλα σημαντικά αίτια δυνητικά σοβαρά στην ΑΜΚ που σχετίζονται με αναφυλακτικές αντιδράσεις. Επίσης η πλειοψηφία των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών που εμφανίζουν αλλεργικές αντιδράσεις κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης είναι ευαίσθητοι στο οξείδιο του αιθυλενίου ή σε μη βιοσυμβατές μεμβράνες όπως μεμβράνη από cupramonium ή σε βιοσυμβατές μεμβράνες πολυσουλφόνης (Arenas et al., 2007).

Τέλος, η ηπαρίνη είναι το πιο συχνά χρησιμοποιούμενο αντιπηκτικό στην αιμοδιάλυση και γενικώς είναι καλά ανεκτή ενώ η δράση της μπορεί να αντιστραφεί ταχέως από την πρωταμίνη. Η αλλεργία στην ηπαρίνη μπορεί να είναι σπάνια αλλά σε περίπτωση αλλεργίας μπορεί να προκαλέσει χαμηλό αριθμό αιμοπεταλίων. Σε ασθενείς με μεγάλο αριθμό αιμορραγίας, η αιμοκάθαρση μπορεί να γίνεται χωρίς αντιπηκτικά (Butani, 2017).

3.2.10 Αστάθεια

Η αιμοκάθαρση βασίζεται στη διύλιση των ουσιών διαμέσου της ημιδιαπερατής μεμβράνης του φίλτρου όπως έχουμε ήδη περιγράψει. Την ίδια στιγμή συμβαίνει διύλιση δια μέσου της ημιδιαπερατής μεμβράνης ανάμεσα σε όλα τα σωματικά διαμερίσματα (από το ενδοκυττάριο, διάμεσο και το εξωκυττάριο διαμέρισμα). Ο ρυθμός της διύλισης θα πρέπει να είναι ίσος για να διατηρηθεί η ισορροπία. Αν η διύλιση στο φίλτρο είναι υψηλή το αποτέλεσμα θα είναι έλλειψη ισορροπίας στα σωματικά διαμερίσματα. Γρήγορη απομάκρυνση της ουρίας θα έχει ως αποτέλεσμα το πλάσμα στο ενδοκυττάριο διαμέρισμα να γίνει υπότονο σε σχέση με το υγρό των κυττάρων. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα τις οσμωτικές μετακινήσεις του υγρού από την περιοχή με τη χαμηλότερη συγκέντρωση στην περιοχή με την υψηλότερη συγκέντρωση, πράγμα ιδιαίτερα σημαντικό στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό και τα εγκεφαλικά κύτταρα. Επιπλέον οι ταχείες αλλαγές στο pH του εγκεφαλονωτιαίου υγρού αποτελούν προδιάθεση για εμφάνιση του συνδρόμου αστάθειας (Nissenson, 2003).

Τα συμπτώματα αυτού του συνδρόμου μπορεί να είναι ελαφρά ή σοβαρά. Ελαφρά συμπτώματα περιλαμβάνουν πονοκέφαλο, ζαλάδα, ναυτία και έμετο ή αποπροσανατολισμό. Έντονα συμπτώματα περιλαμβάνουν σπασμούς, κόμα και πιθανόν το θάνατο. Οι ασθενείς που είναι σε σοβαρή κατάσταση, που έχουν υψηλή ουρία πριν την αιμοκάθαρση ή που υποβάλλονται σε αιμοκάθαρση για πρώτη φορά θεωρούνται πιο επικίνδυνοι να εμφανίσουν αυτό το σύνδρομο (Nissenson, 2003).

3.2.11 Εμβολή αέρα

Η φλεβική εμβολή αέρα κατά τη διάρκεια της ΑΜΚ θεωρείται σπάνια, αλλά επειδή τα συμπτώματα της εμβολής του αέρα μπορεί να μιμούνται άλλες πιο συχνές επιπλοκές, απαιτείται προσεκτική επαγρύπνηση και μεγάλη υποψία για τη διάγνωση. Οι φυσαλίδες αέρα που παγιδεύονται στη συστηματική (πνευμονική ή εγκεφαλική) μικροκυκλοφορία μπορεί να προκαλέσουν τοπική ισχαιμία, διακοπή της κυκλοφορίας, ενεργοποίηση συμπληρώματος και συστήματος πήξης, τοπική φλεγμονή και βλάβη των αγγειακών ενδοθηλιακών κυττάρων (Saha & Allon, 2017).

Λόγω των διασφαλίσεων στα σύγχρονα μηχανήματα ΑΜΚ, η συμπτωματική εμβολή αέρα είναι εξαιρετικά σπάνια κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Ο αέρας μπορεί να

εισέλθει στο εξωσωματικό κύκλωμα αιμοκάθαρσης είτε ως αποτέλεσμα του υπολειπόμενου αέρα που παγιδεύεται στη σωλήνωση ή στον αγωγό, λόγω ατελούς αστοχίας είτε λόγω σπασμένης ή χαλαρής προετοιμασίας σύνδεσης Luer (όπου η αρτηριακή πίεση είναι αρνητική). Ο αέρας που εισέρχεται στο εξωσωματικό κύκλωμα παρουσιάζει την φλεβική παγίδα αέρα που τοποθετείται απομακρυσμένη από το διαλυτή, μειώνοντας αμέσως το επίπεδο αίματος στο θάλαμο. Η αλλαγή της στάθμης του υγρού σε αυτό το θάλαμο αναγνωρίζεται από έναν αισθητήρα που ενεργοποιεί ένα συναγερμό και σταματά την αντλία αίματος. Ως συνέπεια αυτών των τεχνολογικών διασφαλίσεων, η εμβολή αέρα στη σύγχρονη εποχή είναι αποτέλεσμα ανθρώπινου λάθους (Saha & Allon, 2017).

Η μαζική εμβολή αέρα εκδηλώνεται με πόνο στο στήθος, δύσπνοια και συγκοπή. Η εγκεφαλική εμβολή αέρα μπορεί να προκαλέσει θολή όραση, αλλοιωμένη ψυχική κατάσταση, επιληπτικές κρίσεις ή ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο. Οι ασθενείς μπορεί να αναπτύξουν υπόταση και ταχυκαρδία λόγω υπερφόρτωσης της δεξιάς κοιλίας με εμπλοκή της πνευμονικής τριχοειδούς κλίνης. Ο βαθμός βλάβης των τελικών οργάνων εξαρτάται από τον ρυθμό εισόδου αέρα, τον όγκο αέρα, τη θέση του ασθενούς και την υποκείμενη καρδιακή κατάσταση (Saha & Allon, 2017).

Η εμβολή αέρα μπορεί επίσης να συμβεί κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης ενός ΚΦΚ αιμοκάθαρσης, τυχαίας αποσύνδεσης κατά τη χρήση ή την αφαίρεσή του. Μια σχισμή του καθετήρα ή μια τυχαία αποσύνδεση του, μπορεί επίσης να οδηγήσει σε θανατηφόρα εμβολή αέρα (Saha & Allon, 2017).

3.2.12 Επιπλοκές της ΑΦ fistula

Θρόμβωση

Είναι πιθανόν να παρουσιαστεί θρόμβωση αμέσως μετά την επέμβαση ή αργότερα, μερικές φορές λόγω υποτασικού επεισοδίου κατά τη διάρκεια της κάθαρσης. Συνήθως απαιτείται χειρουργική αντιμετώπιση (θρομβεκτομή), αλλά χωρίς ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η υποδόρια αγγειοπλαστική με μπαλονάκι έχει καλύτερα αποτελέσματα. Παρ' όλα αυτά αν αναφερθεί έγκαιρα, ίσως αποφευχθεί η μόνιμη βλάβη με τη χρήση θρομβολυτικών παραγόντων και ελαφρύ μασάζ στην περιοχή της αναστόμωσης.

Ανεύρυσμα

Μπορεί να προκληθεί από επαναλαμβανόμενες φλεβοκεντήσεις στο ίδιο σημείο. Το δέρμα σταδιακά γίνεται λεπτότερο, καθώς το ανεύρυσμα διογκώνεται. Θα πρέπει να αποφεύγεται η φλεβοκέντηση στο σημείο του ανευρύσματος, γιατί υπάρχει κίνδυνος να ραγεί και να προκληθεί αιμορραγία.

Σύνδρομο υποκλοπής

Ο ασθενής θα παραπονεθεί για πόνο, οίδημα, κρύο άκρο ή αιμωδίες στο άκρο, καθώς το αίμα «κλέβεται» από το χέρι λόγω της αναστόμωσης. Η κατάσταση μπορεί να καταλήξει σε γάγγραινα των δακτύλων. Συνήθως απαιτείται χειρουργική διόρθωση για την επαναφορά της κυκλοφορίας του αίματος, με αποτέλεσμα όμως, την απώλεια της φίστουλα (Nissenson, 2003).

Κεφάλαιο 4: Πρόληψη και αντιμετώπιση των επιπλοκών κατά την αιμοκάθαρση

4.1 Γενικά

Δεδομένης της υψηλής συννοσηρότητας σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς και της πολυπλοκότητας της θεραπείας με αιμοκάθαρση, είναι αξιοσημείωτο πόσο σπάνια εμφανίζεται μια επικίνδυνη για τη ζωή επιπλοκή κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Για παράδειγμα, μια καρδιακή ανακοπή συμβαίνει μόνο επτά φορές ανά 100.000 συνεδρίες ΑΜΚ. Ο χαμηλός ρυθμός σημαντικών επιπλοκών μπορεί να αποδοθεί σε πολλά χαρακτηριστικά ασφαλείας των σύγχρονων μηχανημάτων αιμοκάθαρσης, όπως η σχολαστική θεραπεία και η δοκιμή του διαλύματος του διαλύτη για την πρόληψη της έκθεσης σε ιχνοστοιχεία, τοξίνες και παθογόνους παράγοντες, η τήρηση λεπτομερών πρωτοκόλλων θεραπείας και η εκτεταμένη εκπαίδευση του προσωπικού της αιμοκάθαρσης για την αντιμετώπιση ιατρικών καταστάσεων έκτακτης ανάγκης (Saha & Allon, 2017).

4.2 Αιμόλυση

Ο ασθενής θα παραπονεθεί για πόνο στο στήθος και δύσπνοια και ίσως βρεθεί σε κατάσταση σοκ. Αν υπάρχει υποψία αιμόλυση θα πρέπει αμέσως να διακοπεί η αιμοκάθαρση και το αίμα δεν θα πρέπει να επιστραφεί στον ασθενή. Θα πρέπει να προετοιμαστεί ένα άλλο μηχάνημα, για επείγουσα αιμοκάθαρση για την αντιμετώπιση της υπερκαλιαιμίας και η συνεδρία να αρχίσει από την αρχή. Παράλληλα θα πρέπει να ελεγχθεί ο θερμοστάτης του μηχανήματος (Nissenson, 2003). Για να προληφθεί η αιμόλυση θα πρέπει να δίδεται προσοχή στην απόχρωση του αίματος και στην εμφάνιση συμπτωμάτων (Βασιλικόπουλος & Κοντούλη, 2016).

4.3 Αιμάτωμα

Για την αντιμετώπιση του αιματώματος θα πρέπει να εκτιμώνται τα σημεία της αγγειακής προσπέλασης πριν γίνει η παρακέντηση και αν χρειαστεί να αλλαχθεί το σημείο παρακέντησης. Επιπλέον, βοηθάει και η τοποθέτηση επιθεμάτων αλουμινίου, ενώ θα πρέπει να γίνεται και εφαρμογή ηπαρινούχων αλοιφών για μείωση του

οιδήματος. Για την πρόληψη εμφάνισης αιματώματος, πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στην παρακέντηση και στην αναφορά πόνου από τον ασθενή. Επίσης θα πρέπει να παρακολουθείται ο πίνακας ελέγχου του μηχανήματος, ώστε να υπάρχει έγκαιρη αναγνώριση των σημείων αυξημένης φλεβικής πίεσης που αποτελούν ένδειξη αιματώματος (Βασιλικόπουλος & Κοντούλη, 2016).

4.4 Υπόταση

Η στρατηγική πρόληψης της υπότασης επιτυγχάνεται με τα παρακάτω:

- μηχανήμα AMK με ελεγχόμενη υπερδιήθηση
- συχνή αξιολόγηση του ξηρού βάρους των ασθενών
- λήψη τροφών με χαμηλή περιεκτικότητα σε νάτριο
- διάλυμα AMK με σταθερή περιεκτικότητα σε νάτριο
- όχι αντιυπερτασικά πριν την AMK
- παράταση της διάρκειας της AMK

Για την αντιμετώπιση, τοποθετούμε τον άρρωστο σε θέση Trendelenburg, χορηγούμε εφάπαξ 150cc NaCl 0,9%, μειώνουμε το ρυθμό υπερδιήθησης (κιλά ανά ώρα στο πρόγραμμα αιμοκάθαρσης) και συνάμα χορηγούμε οξυγόνο, υπέρτονο NaCl 15% και λευκωματίνη. Επίσης είναι χρήσιμο να καθοριστεί η σημασία της έννοιας «ξηρό βάρος» για έναν νεφροπαθή. Ξηρό βάρος, είναι το σωματικό βάρος μετά το πέρας της αιμοκάθαρσης στο οποίο ο ασθενής παραμένει με φυσιολογική αρτηριακή πίεση χωρίς αντιυπερτασική αγωγή μέχρι την επόμενη αιμοκάθαρση και όταν το σωματικό βάρος δεν επιφέρει δύσπνοια στον ασθενή. Αυτό επιτυγχάνεται με αλλαγές στον τρόπο ζωής, μείωση στην πρόσληψη θερμίδων και αλατιού, περιορισμό στην κατανάλωση υγρών και τήρηση αυστηρή της συνιστώμενης διαίτας (Stern et al, 2014).

4.5 Υπέρταση

Έχει αποδειχθεί ότι η αντιμετώπιση της υπέρτασης συντελεί στη μείωση του κινδύνου καρδιαγγειακών επεισοδίων και με μείωση της θνησιμότητας (Stern et al., 2014). Κατά την οξεία φάση η αντιμετώπιση ενός νεφροπαθή με υπέρταση και συσσωρευμένα υγρά συνιστά φαρμακευτική παρέμβαση και επείγουσα αιμοκάθαρση που συμπεριλαμβάνει χορήγηση ενδοφλεβίως λαβεταλόλης και νικαρδιπίνης. Ωστόσο, για τη σταθεροποίηση

της αρτηριακής πίεσης, απαιτείται να εφαρμοστούν μακροπρόθεσμες στρατηγικές και φαρμακευτική αγωγή και μετά από τη λήξη της συνεδρίας της αιμοκάθαρσης, όπως β -blockers, αναστολείς ασβεστίου και αναστολείς ΜΕΑ. Παράλληλα, έχει δημιουργηθεί ένα πρωτόκολλο διαχείρισης το 2014 για την ρύθμιση τη υπέρτασης, στον οποίο διευκρινίζονται σημαντικοί παράμετροι (Enam et al., 2014):

- Τροποποίηση ζωής
 - περιορισμός αλατιού και υγιεινή διατροφή
 - έλεγχος βάρους, άσκηση
 - καθημερινή παρακολούθηση της πίεσης
- Ανταπόκριση σε αντιυπερτασικά φάρμακα
 - βεβαίωση ότι ο ασθενής λαμβάνει τη βέλτιστη ή τη μέγιστη συνιστώμενη δόση
 - παρακολούθηση της αλλαγής με την προσθήκη νέας θεραπευτικής αγωγής,
 - κόστος της φαρμακευτικής αγωγής.
 - προϋπόθεση τα ατομικά χαρακτηριστικά του ασθενούς (η φυλή, η συννοσηρότητα)
- Η συμμόρφωση με τα φάρμακα
 - η εκπαίδευση
 - η ψυχική κατάσταση
 - η μεγάλη αμέλεια (Enam et al., 2014)

Μία σημαντική στρατηγική διαχείρισης της υπέρτασης σε νεφροπαθείς είναι η επίτευξη του ξηρού βάρους. Επομένως ο συνδυασμός της αλλαγής του τρόπου ζωής, η χορήγηση αντιυπερτασικών και η καλύτερη διαχείριση της συννοσηρότητας, σε συνδυασμό με τη συχνή λήψη ζωτικών σημείων, επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στην καλύτερη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης (Stern et al., 2014).

Αντιμετώπιση ως οξέος συμβάντος στην AMK

Άμεση χορήγηση αντιυπερτασικών φαρμάκων και ξηρά κάθαρση (αφαίρεση σωματικών υγρών χωρίς διττανθρακικά). Παρακολούθηση της αρτηριακής πίεσης του νεφροπαθούς ανά μισή ώρα με καταγραφή αυτής και αξιολόγηση τυχόν συνοδών συμπτωμάτων της υπέρτασης όπως ζάλη, θολή όραση, βραχνή φωνή (Stern et al., 2014).

4.6 Εμβολή αέρα

Μέτρα για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου εμβολής αέρα περιλαμβάνουν την αποφυγή εξαιρετικά υψηλής ροής αίματος αιμοκάθαρσης, τη στενότητα της κλειδαριάς του αρτηριακού θύλακα, την κατάλληλη προετοιμασία του συστήματος του διαλύτη και του σωληναρίου πριν από την έναρξη μιας συνεδρίας AMK και τη διατήρηση υψηλού επιπέδου αίματος στον φλεβικό συλλέκτη αέρα. Εφόσον εντοπισθεί εμβολή αέρα, ο ασθενής θα πρέπει να εφοδιάζεται με 100% οξυγόνο. Μπορεί να επιχειρηθεί αναρρόφηση αέρα εάν ο καθετήρας είναι ακόμα στη θέση του (Saha & Allon, 2017).

Πρόσφατες μελέτες πρότειναν ότι η αριστερή πλάγια θέση θα μπορούσε να αποτρέψει την ανεπάρκεια της δεξιάς κοιλίας, παρεμποδίζοντας την απόφραξη της οδού εκροής κατά τη διάρκεια της εμβολής του αέρα, μετακινώντας τον αέρα πιο ψηλά στην δεξιά κοιλία. Η ύπτια θέση παρέχει επίσης ένα επιπλέον πλεονέκτημα της κατάλληλης παροχής οξυγόνου και αιμοδυναμικής υποστήριξης, κάτι το οποίο αποτελεί κρίσιμο μέρος της θεραπείας.

Όσον αφορά την εμβολή αέρα κατά την τοποθέτηση ΚΦΚ, το ξέπλυμα του καθετήρα, η τοποθέτηση του ασθενούς σε ύπτια θέση και η εισαγωγή της βελόνας κατά την εκπνοή, μπορούν να εμποδίσουν την εμβολή αέρα (Saha & Allon, 2017).

Επιπλέον θα πρέπει να γίνεται λήψη ΗΚΓ και ακτινογραφία θώρακος, καθώς και εκτίμηση της βαρύτητας του ασθενούς. Τέλος ο ασθενής θα πρέπει να τοποθετείται σε θάλαμο με υψηλή πίεση, ώστε ο αέρας να διαλυθεί στο αίμα (Βασιλικόπουλος & Κοντούλη, 2016).

4.7 Αλλεργικές αντιδράσεις

Ο μηχανισμός πρόληψης της εμφάνισης αλλεργικών αντιδράσεων έγκειται κυρίως στο επιμελές ξέπλυμα των γραμμών και του φίλτρου και τη χρήση φίλτρων και γραμμών αποστειρωμένων με γ-ακτινοβολία (Arenas et al., 2007). Στην αντιμετώπιση των αλλεργιών βοηθάει η χορήγηση κορτικοειδών, οξυγόνου και φυσιολογικού ορού, καθώς και η χορήγηση αδρεναλίνης και αντισταμινικών (Βασιλικόπουλος & Κοντούλη, 2016).

4.8 Κνησμός

Για την αντιμετώπιση του κνησμού χορηγούνται αντισταμινικά ή ηρεμιστικά, ενώ σημαντικό ρόλο στην πρόληψη παίζει η διατήρηση χαμηλής τιμής φωσφόρου στο αίμα, η σωστή λήψη φωσφοροδεσμευτικών φαρμάκων και η συμμόρφωση με τους διαιτητικούς περιορισμούς (Βασιλικόπουλος & Κοντούλη, 2016).

4.9 Οξύ Πνευμονικό Οίδημα

Στη διάρκεια της αιμοκάθαρσης για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων του Ο.Π.Ο, απαιτείται τροποποίηση της διαδικασίας της αιμοκάθαρσης (υψηλός ρυθμός υπερδιήθησης ή ακόμα και διακοπή της αιμοκάθαρσης) προκειμένου να καταπολεμηθούν οι συνέπειες οι οποίες πολλές φορές οδηγούν τον ασθενή σε εισαγωγή στην εντατική και σε κρίσιμη κατάσταση για την έκβαση της υγείας του. Με συμπτώματα όπως έντονη δύσπνοια, ορθόπνοια, θορυβώδης αναπνοή και άκρα ψυχρά επιβάλλεται άμεση αντιμετώπιση με ανύψωση κρεβατιού, χορήγηση οξυγόνου, αποσύνδεση από το μηχάνημα αιμοκάθαρσης, ΗΓΚ έλεγχος, ενδοφλέβια υποστήριξη για χορήγηση φαρμάκων ανάλογη του αίτιου που προκάλεσε το Ο.Π.Ο. και παρακολούθηση του αρρώστου και μετά το πέρας της αιμοκάθαρσης (Pierson, 2006).

4.10 Ναυτία-έμετοι

Ο μηχανισμός πρόληψης επεισοδίων ναυτίας περιλαμβάνει τη μείωση παροχής αίματος (χαμηλότερες στροφές) και τις μικρότερες συνεδρίες ΑΜΚ (Gamondi et al., 2013). Πρέπει να γίνεται λήψη του ιστορικού και αντιμετώπιση του εκλυτικού παράγοντα, ενώ σημαντικός είναι και ο έλεγχος της σύστασης και της θερμοκρασίας του διαλύματος.

Στην αντιμετώπιση κρίνεται απαραίτητη η αναπλήρωση του όγκου υγρών και η χορήγηση NaCl αν συνυπάρχει και υπόταση. Ο ασθενής θα πρέπει να τοποθετείται με το κεφάλι στο πλάι, να αφαιρούνται οι ξένες οδοντοστοιχίες και να έχει συμπτωματική/θεραπευτική αντιμετώπιση (Βασιλικόπουλος & Κοντούλη, 2016).

4.11 Προκάρδιο άλγος

Στην αντιμετώπιση του προκάρδιου άλγους περιλαμβάνεται το ΗΚΓ, η χορήγηση οξυγόνου και αγγειοδιασταλτικών φαρμάκων, η μέτρηση των ζωτικών σημείων ο βιοχημικός έλεγχος και η σταδιακή αποσύνδεση από το μηχάνημα της αιμοκάθαρσης. Θα πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον 24ωρη παρακολούθηση του αρρώστου με συνεκτίμηση καρδιολόγου. Σε ασθενείς με ΧΝΑ η θνητότητα της αορτοστεφανιαίας παράκαμψης φθάνει το 50% περίπου, ενώ οι ασθενείς αυτοί χρειάζονται μεγαλύτερο χρόνο νοσηλείας, παραμονής στη μονάδα εντατικής θεραπείας και μηχανικής υποστήριξης (Murtagh et al., 2007).

4.12 Μυϊκές κράμπες

Η διαχειριζόμενη χορήγηση βιοτίνης βοηθάει στην μείωση των μυϊκών κραμπών και στην ανακούφιση των νεφροπαθών από τον πόνο τους. Η στρατηγική πρόληψης της δράσης των μυϊκών κραμπών περιλαμβάνει τη χορήγηση καρνιτίνης και οξαζεπάμης. Οι διατατικές ασκήσεις των μυών φαίνεται να βοηθούν στην αντιμετώπιση, όπως και η φυσιοθεραπεία και ο έλεγχος της αύξησης νατρίου του διαλύματος αιμοκάθαρσης (Oguma et al., 2012; Βασιλικόπουλος & Κοντούλη, 2016).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια πριν την ένταξή τους σε προγράμματα ΧΠΑ αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της υγείας τους όπως τα περισσότερα άτομα με ένα χρόνιο νόσημα. Η ΧΝΑ, αν και γνωστό αίτιο νοσηρότητας και θνητότητας, έχει φυσική εξέλιξη, η οποία δεν είναι πλήρως κατανοητή. Υπάρχουν ασθενείς που είναι σε σημαντικό κίνδυνο η νόσος τους να εξελιχθεί σε τελικό στάδιο. Παρόλα αυτά, κάποιοι ασθενείς μετά την ένταξή τους σε προγράμματα αιμοκάθαρσης, εμφανίζουν σημαντικά ψυχολογικά προβλήματα.

Ο νοσηλευτής που εργάζεται σε μονάδα τεχνητού νεφρού αντιμετωπίζει καθημερινά ένα πρακτικό δίλημμα. Από τη μια πλευρά το περιβάλλον εργασίας είναι πολύ τεχνικό και η παροχή της εργασίας μια συνεχής πρόκληση. Από την άλλη πλευρά, οι νοσηλευτές θα πρέπει να γνωρίζουν τις πολύ εξειδικευμένες δεξιότητες που απαιτούνται για την παροχή στήριξης, συμβουλών και παρεμβάσεων επανένταξης των ασθενών με χρόνια ασθένεια. Ο ασθενής σε αιμοκάθαρση θα πρέπει να έχει κάποιον συγκεκριμένο νοσηλευτή υπεύθυνο για τον σχεδιασμό, την παροχή και την αξιολόγηση της εξατομικευμένης φροντίδας. Όλο το προσωπικό που εργάζεται με αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς θα πρέπει να είναι εξειδικευμένο στη Νεφρολογία, ώστε το "έργο" τους να έχει την καλύτερη απόδοση στην αντιμετώπιση των επιπλοκών της ΑΜΚ και στη ποιότητα ζωής των ασθενών.

Όσον αφορά τις επιπλοκές, όπως φαίνεται από τα όσα αναφέρθηκαν στην εργασία, η εμφάνιση ναυτίας και εμέτου κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης σχετίζονται με την εμφάνιση της υπότασης και είναι πιθανόν να εμφανιστούν πριν από το υποτασικό επεισόδιο. Για την εμφάνιση πυρετού κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης, ενοχοποιείται η είσοδος κάποιας ενδοτοξίνης που είναι δυνατόν να συμβεί κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης από το διάλυμα στην κυκλοφορία μέσω μικρών σπών που καμία φορά παρουσιάζονται στο φίλτρο λόγω κακής κατασκευής. Το αιμάτωμα συνήθως είναι το αποτέλεσμα κακού χειρισμού και συνήθως είναι επιφανειακό, ενώ ακόμη μία σημαντική επιπλοκή αποτελεί η υπογλυκαιμία, η οποία συνήθως προκαλείται είτε από την αντι-διαβητική αγωγή είτε λόγω της φτωχής διατροφής που πρέπει να ακολουθούν οι ασθενείς με ΧΝΑ. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία τις περισσότερες φορές αποτελεί αποτέλεσμα της υπότασης. Τέλος, στην εμφάνιση αλλεργικών αντιδράσεων συμβάλλουν η έκθεση και η επαφή του αίματος του ασθενή

με άγνωστα υλικά όπως είναι η μεμβράνη του φίλτρου, τα χημικά υλικά αποστείρωσης και διάφορα βακτήρια και ενδοτοξίνες.

Συμπερασματικά, όλοι οι ασθενείς καλό θα ήταν να γνωρίσουν για τις επιπλοκές που είναι πιθανό να εμφανιστούν κατά τη συνεδρία αιμοκάθαρσης. Η αντιμετώπιση τους αποτελεί σημαντικό γεγονός και μελλοντικές εκτενέστερες μελέτες είναι πιθανό να καταφέρουν να επιταχύνουν τον τρόπο αντιμετώπισης, με απώτερο στόχο την καλύτερη παροχή φροντίδας στο ασθενή και, επομένως, την καλύτερη ποιότητα ζωής του και έκβαση της υγείας του, η οποία λόγω της AMK, είναι αρκετά επιβεβαρυμμένη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. Daugirdas J.T., Black P.G., Ing T.S. (2008). Εγχειρίδιο Αιμοκάθαρσης. 4η Έκδοση, εκδ. Τεχνόγραμμα, Αθήνα
2. Dewit S.C. (2009). Νοσηλευτική Φροντίδα Ασθενών με Διαταραχές του Ουροποιητικού Συστήματος: Χρόνια Νεφρική Ανεπάρκεια. ΣτοQ Dewit S.C (συγγ). Παθολογική Χειρουργική Νοσηλευτική: Έννοιες & Πρακτική. 1η εκδ., 2ος τόμος. Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης, Αθήνα
3. Netter F.H. (2011). Παθολογία: βασικές αρχές. 1η εκδ. Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης, Αθήνα
4. Nissensohn A.R. (2003). Η αιμοκάθαρση στην κλινική πράξη: Ο ρόλος της υγειονομικής ομάδας. Εκδ. Τεχνόγραμμα, Αθήνα: 239-262
5. Purcell H.J., Kalra P.R. (2008). Καρδιολογία. Επιμέλεια Λεκάκης Ι. Εκδόσεις Παρισιάνος, Αθήνα
6. Rolston M., Gardner P.W., Paterson R., Gutch C.F. (2003). Η αιμοκάθαρση στην κλινική πράξη: Ο ρόλος της υγειονομικής ομάδας. Εκδ. Τεχνόγραμμα, Αθήνα: 68-98.
7. Thomas N. (2003). Νεφρολογική Νοσηλευτική. Β' έκδοση, εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη
8. Vaelegheh J.P. (2002). Η αγγειακή προσπέλαση στην οξεία νεφρική ανεπάρκεια. EDTNA/ ERCA JOURNAL; 26-29
9. Zipes D.P., Libby P., Bonow R.O., Braunwald E. (2005). Καρδιολογία. 2^{ος} Τόμος, εκδόσεις Παρισιάνος, Αθήνα
10. Βαρσαμίδης Κ. (2001). Το ουροποιητικό σύστημα. Στο: Βαρσαμίδης Κ (συγγ). Φυσιολογία του ανθρώπου. Εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη
11. Βασιλικόπουλος Θ., Κοντούλη Δ. (2016). Πρωτόκολλο αντιμετώπισης επιπλοκών κατά τη διάρκεια της συνεδρίας αιμοκάθαρσης. Πρωτόκολλα Νεφρολογικής Νοσηλευτικής; Ελληνική Νεφρολογική Εταιρεία Νοσηλευτών
12. Γκέλης Δ. (2013). Αναφυλαξία μετά απο νεφρική αιμοκάθαρση. Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <http://allergopedia.gr/index.php/article/anafulajia-meta-apo-nefrikh-aimokatharsh>
13. Ζηρογιάννης ΠΝ, Πιερίδης ΑΜ, Διαμαντόπουλος ΑΑ. (2005). Κλινική νεφρολογία. Εκδ. Τεχνόγραμμα, Αθήνα

14. Καυκιά Θ. (2003). Νεφρολογική Νοσηλευτική. 1η έκδοση, εκδόσεις University Studio Press, Θεσσαλονίκη.
15. Κουτσοπούλου-Σοφικίτη Ε. Β., Κελέση-Σταυροπούλου Ν. Μ., Βλάχου Δ. Ε., Φασόη-Μπαρκά Γ. Γ. (2009). Η επίδραση της χρόνιας αιμοκάθαρσης στην προσωπικότητα των ασθενών με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια. Το Βήμα του Ασκληπιού; 8(3): 240-254
16. Μικρός Σ., Κουτής Ι., Τσοτσορού Ο., Γιαννικουρής Ι. (2018). Αγγειακή προσπέλαση στην τελικού σταδίου Χρόνια Νεφρική Νόσο. Ο ρόλος της ομάδας συντονισμού. Ελληνική Νεφρολογία; 30 (4): 270 – 278
17. Μπίκος Α.Σ., Σαραφίδης Π.Α., Γεωργιανός Π.Ι. (2015). Επιδημιολογία, παθογένεια και θεραπεία της υπέρτασης κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Αρτηριακή Υπέρταση; 24 (1-3): 25-35
18. Παρασύρης Ι.Ε., Νταουντάκη Ε.Ν., Περυσινάκη Γ.Σ., Παπαδάκη Π.Π. (2014). Νεφρική Νόσος-Αιμοκάθαρση: Πρακτικές συμβουλές για προσαρμογή και ευζωία. Μονάδα Εξωνεφρικής Κάθαρσης: Νεφρολογικό Τμήμα Γενικού Νοσοκομείου Ρεθύμνου, Ρέθυμνο
19. Πρότυπο Νεφρολογικό Κέντρο. (2017). Αντιμετώπιση της χρόνιας νεφρικής νόσου τελικού σταδίου: Είδη θεραπείας (αιμοκάθαρση, περιτοναϊκή κάθαρση, φαρμακευτική αγωγή, διατροφή). Διαθέσιμο στο: <http://www.nefrologiko.gr/scientific-articles/newsid510/31>
20. Σόμπολος Κ. (2013). Οξεία νεφρική βλάβη: ορισμός και στοιχεία επιδημιολογίας. Ελληνική Νεφρολογία; 25:17-22
21. Τριάντου Ε. (2018). Τι μπορεί να πάει στραβά κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Νεφρολογικό Τμήμα, Ερρίκος Ντυνάν Hospital Center
22. Χατζημπούγιας Ι. (2007). Το ουροποιητικό σύστημα. Στο: Χατζημπούγιας Ι. (συγγ). Στοιχεία Ανατομικής του ανθρώπου. Εκδ. Φιλώτας, Αθήνα.
23. Χονδρογιάννης Π. (2014). Υπέρταση κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης. Ελληνική Νεφρολογία; 26 (2): 91-98

ΞΕΝΗ

24. Agrawal R, Nissenson AR, Batlle D, Coyne DW, Trout JR, Warnock DG. (2003). Prevalence, treatment, and control of hypertension in chronic hemodialysis patients in the United States. Am J Med.; 115(4):291-7.

25. Agrawal R. (2012). How can we prevent intradialytic hypotension? *Curr Opin Nefrol Hyper Tens.*; 6:593-599.
26. Agrawal RK, Khakurel S, Hada R, Shrestha D, Baral A. (2012). Acute intradialytic complications in end stage renal disease on maintenance hemodialysis. *JNMA J Nepal Med Assoc.*; 52(187):118-121.
27. Ali M., Fayemi O., Rigolosi R. (1980). Hemosiderosis in hemodialysis patients. *JAMA*; 244:343-345.
28. American Association of Kidney Patients (AAKP). Understanding Your Hemodialysis Options. 2014. AAKP. [updated July 2014]. Available at: <http://esrdncc.org/wp-content/uploads/2014/07/AAKFUnderstandingYourHemodialysisOptions.pdf>
29. Anavekar NS, McMurray JJ, Velazquez EJ, Solomon SD, Kober L, Rouleau JL, White HD, Nordlander R, Maggioni A, Dickstein K, Zelenkofske S, Leimberger JD, Califf RM, Pfeffer MA. (2004). Relation between renal dysfunction and cardiovascular outcomes after myocardial infarction. *N Eng J Med*; 351(13): 1285-1295
30. Arenas MD, Gil MT, Carretón MA, Moledous A, Albiach B. (2007). Adverse reactions to polysulphone membrane dialyzers during hemodialysis. *Nefrologia*; 27(5): 638-42.
31. Armstrong T., Bircher G. (2005). Acute renal failure. In: Thomas N (ed). *Renal Nursing*. 2nd edition, Elsevier: 103-121
32. Association for the Advancement of Medical Instrumentation (ANSI/AAMI). (2004). Dialysate for hemodialysis. American National Standard
33. Astor BC, Eustace JA, Powe NR, et al. (2001). Timing of nephrologist referral and arteriovenous access use: The CHOICE Study. *Am J Kidney Dis*; 38: 494-501.
34. Avorn J, Winkelmayer WC, Bohn RL, et al. (2002). Delayed nephrologist referral and inadequate vascular access in patients with advanced chronic kidney failure. *J Clin Epidemiol*; 55: 711-716.
35. Brandi L. (2008). 1alpha (OH) D3 One-alpha-hydroxyl-cholecalciferol--an active vitamin D analog. Clinical studies on prophylaxis and treatment of secondary hyperparathyroidism in uremic patients on chronic dialysis. *Dan Med Bull.*; 55(4): 186-210.

36. Bregman H., Daugirdas J.T., Ing.TS. (1994). Complication during haemodialysis. In: Daugirdas JT, Ing TS(eds). Handbook of dialysis 2nd edition. New York: Little Brown:149-168.
37. Brunet P., Berland Y. (2000). Water quality and complications of haemodialysis. *Nephrol Dial Transplant*; 15(5): 578-80.
38. Butani L. and Calogiuri. (2017). Hypersensitivity reactions in patients receiving hemodialysis, 16(8): 456-465.
39. Christensen AJ., Smith TW., Turner CW., Holman JM., Gregory MC. (1990). Type of hemodialysis and preference for behavioral involvement: interactive effects on adherence on end-stage renal disease. *Health Psychol*; 9(2): 225-236
40. Coppolino, G.L., Bolignano, Buemi M. (2010). Acute cardiovascular complications of Hemodialysis. *Minerva Urol Nefrol*; 62(1): 67-80.
41. Couchoud C, Bolignano D, Nistor I, Jager KJ, Heaf J, Heimbürger O, Van Biesen W; European Renal Best Practice (ERBP) Diabetes Guideline Development Group. (2015). Dialysis modality choice in diabetic patients with end-stage kidney disease: a systematic review of the available evidence. *Nephrol Dial Transplant*; 30(2):310-20.
42. Covic A., Kothawala P, Bernal M, Robbins S, Chalian A, Goldsmith D. (2009). Systematic review of the evidence underlying the association between mineral metabolism disturbances and risk of all-cause mortality, cardiovascular mortality and cardiovascular events in chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant*; 24(5): 1506-23.
43. Davenport A. (2006). Intradialytic complications during haemodialysis. *Hemodial Int*; 10(2): 162-7.
44. Davenport A. (2006). Intradialytic complications during haemodialysis. *Hemodial Int.*; 10(2): 162-7.
45. Davenport A. (2011). Using dialysis machine technology to reduce intradialytic hypotension. *Hemodialysis International*; 15: 37-42.
46. Davidson A.M., Cumming A.D., Swainson C.P., Turner N. (1999). Diseases of the kidney and urinary system. In: C.R.W. Edwards, I.A.D. Bouchier, C.Haslett & E.R. Chilvers (eds.). Davidson's principles and practice of medicine, 18th ed. Churchill Livingstone, Edinburgh: 417-470
47. Ebo DG, Bosmans JL, Couttenye MM, Stevens WJ. (2006). Hemodialysis-associated anaphylactic and anaphylactoid reactions. *Allergy*; 61: 211-220.

48. Ferrans CE., Powers MJ., Kasch CR. (1987). Satisfaction with health care of hemodialysis patients. *Res Nurs Health*; 10(6): 367-374
49. Gamondi C, Galli N, Schönholzer C, Marone C, Zwahlen H, Gabutti L, Bianchi G, Ferrier C, Cereghetti C, Giannini O. (2013). Frequency and severity of pain and symptom distress among patients with chronic kidney disease receiving dialysis. *Swiss Med Wkly*; 143: w13750.
50. Gómez F, de la Cueva R, Wauters JP, Lemarchand-Béraud T. (1980). Endocrine abnormalities in patients undergoing long-term hemodialysis. The role of prolactin. *Am J Med*; 68(4):522-530.
51. Grams, M.E. et al. (2013). Life time in cadence of CKD stages 3-5 in the United States. *Am J Kidney Dis*; 62(2): 245-52.
52. Hakim R.M. (1993). Clinical implications of hemodialysis membrane biocompatibility. *Kidney Int*; 44(3): 484-94
53. Hanly P, Pierratos A. (2001). Improvement of sleep apnea in pts with chronic renal failure who undergo nocturnal hemodialysis. *New English Journal of Medicine*; 344(2): 102-107
54. Headley, C.M., Wal B.M. (2007). Flash pulmonary edema in patients with chronic kidney disease and end stage renal disease. *Nephrol Nurs J.*; 34(1): 15-26, 37; quiz 27-8.
55. Inrig J, Oddone E, Hasselblad V, et al. (2007). Association of intradialytic blood pressure changes with hospitalization and mortality rates in prevalent ESRD patients. *Kidney Int*; 71: 454-461.
56. Kestenbaum B., Belozeroff V. (2007). Mineral metabolism disturbances in patients with chronic kidney disease. *Eur J Clin Invest*; 37(8): 607-22.
57. Kieran N., Brady H.R. (2003). Clinical evaluation, management and outcome of acute renal failure. In: Johnson RJ, Feeharry J, Mosby (eds). *Comprehensive clinical nephrology*. 2nd edition: 183-206
58. Levin NW, Zhu F, Keen M. (2001). Interdialytic weight gain and dry weight. *Blood Purif*; 18: 217-221
59. Levy NB. (1979). Psychological factors affecting long-term survivorship on hemodialysis. *Dialysis and Transplantation*; 8: 880-881.
60. Merhaut S., Trupp R.J. (2010). Cardio renal dysfunction. *AACN Adv Crit Care*; 21(4): 357-64; quiz 365-6.

61. Murtagh, F.E, Addington-Hall j., Higginson I.J. (2007). The prevalence of symptoms in end-stage renal disease: a systematic review. *Adv Chronic Kidney Dis.*; 14(1): 82-99.
62. Nash K, Hafeez A, Hou S. (2002). Hospital-acquired renal insufficiency. *American Journal of Kidney Disease*; 39: 930-936.
63. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (NIDDK). Kidney Disease: Vascular Access for Hemodialysis. U.S. Department of Health and Human Services, NIDDK; 2014. [updated July 2014]. Available at: <http://www.niddk.nih.gov/health-information/health-topics/kidney-disease/vascular-access-for-hemodialysis/Pages/index.aspx>
64. National Kidney Foundation. (2002). /DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis*; 39: S1-266.
65. Oguma S, Ando I, Hirose T, Totsune K, Sekino H, Sato H, Imai Y, Fujiwara M. (2012). Biotin ameliorates muscle cramps of hemodialysis patients: a prospective trial. *Tohoku J Exp Med.*; 227(3):217-23.
66. Park J., Lertdumrongluk P, Molnar MZ, Kovesdy CP, Kalantar-Zadeh K. (2012). Glycemic Control in Diabetic Dialysis Patients and the Burnt-Out Diabetes Phenomenon. *Current Diabetes Reports*; 12(4): 432-439.
67. Penne, E.L., Sergeyeva O. (2011). Sodium Gradient: A Tool to Individualize Dialysate Sodium Prescription in Chronic Hemodialysis Patients? *Blood Purification*; 31(1-3): 86-91.
68. Pierson, D.J. (2006). Respiratory considerations in the patient with renal failure. *Respir Care.*; 51(4): 413-22
69. Saha M, Allon M. (2017). Diagnosis, Treatment, and Prevention of Hemodialysis Emergencies. *Clin J Am Soc Nephrol.*; 12(2):357-369.
70. Sinelnikon R.D. (1989). The urogenital system: The kidneys. In: *Atlas of human Anatomy*, 2nd ed. Mir Publishers
71. Sood P., Sinson G.P., Cohen E.P.. (2007) Subdural hematomas in chronic dialysis patients: significant and increasing. *Clin J Am Soc Nephrol.*; 2(5): 956-9
72. Stern A, Sachdeva S, Kapoor R, Singh J4, Sachdeva S. (2014). High blood pressure in dialysis patients: cause, pathophysiology, influence on morbidity, mortality and management. *J Clin Diagn Res*; 8(6):ME01-4.

73. Tang, H.L, Wong SH, Chu KH, Lee W, Cheuk A, Tang CM, Kong IL, Fung KS, Tsang WK, Chan HW, Tong KL. (2006). Sodium ramping reduces hypotension and symptoms during heamodialysis. *Hong Kong Med J*;12(1): 10-4.
74. Tattersall J, Martin-Malo A, Pedrini L, Basci A, Canaud B, Fouque D, Haage P, Konner K, Kooman J, Pizzarelli F, Tordoir J, Vennegoor M, Wanner C, ter Wee P, Vanholder R. (2007). EBPG guideline on dialysis strategies. *Nephrol Dial Transplant*; 22(2): 5-21.
75. Thomas N. (2005). Acute Kidney Injury. In: *Renal Nursing*, 2nd ed Missouri, Elsevier Mosby
76. Thomas N. (2014). The History of Dialysis and Transplantation. In: *Renal Nursing*. 4th ed. London South Bank University, UK. John Wiley & Sons; 1-9
77. Tonelli M., Wiebe N, Culleton B, House A, Rabbat C, Fok M, McAlister F, Garg AX. (2006). Chronic kidney disease and mortality risk: a systematic review. *J Am Soc Nephrol*; 17(7): 2034-47.
78. Wright R.G., Sand, P., Livingstou, G. (1966). Psychological stress during hemodialysis for chronic renal failure. *Annals of Internal Medicine*; 64: 611-621
79. Zoccali C., A. Kramer, and Jager K.J. (2010). Epidemiology of CKD in Europe: an uncertain cenario. *Nephrol Dial Transplant*; 25(6): 1731-3.